ELSEVIER
爱思唯尔

Best of 2007

雄居亚马逊摄影用光类畅销图书榜首
荣获亚马逊2007摄影艺术十佳畅销书

# 美国摄影用光教程


Fil Hunter
[美] Steven Biver 著
Paul Fuqua
刘炳燕 译


剖析经典用光难题
解密大师用光技法

# Light Science & Magic

## An Introduction to Photographic Lighting


人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

# 美国摄影用光教程

Fil Hunter
[美] Steven Biver 著
Paul Fuqua
刘炳燕 译

# Light
## Science & Magic
### An Introduction to Photographic Lighting

人民邮电出版社
北京

**图书在版编目（CIP）数据**

美国摄影用光教程 /（美）亨特（Hunter, F.），（美）比文（Biver, S），（美）富卡（Fuqua, P.）著；刘炳燕译 .—北京：人民邮电出版社，2008. 9

ISBN 978－7－115－18046－9

Ⅰ. 摄… Ⅱ. ①亨…②比…③富…④刘… Ⅲ. 摄影照明—照明技巧 Ⅳ. TB811

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 061853 号

**版 权 声 明**

Light: Science and Magic: An Introduction to Photographic Lighting, 3e by Fil Hunter, Steven Biver, Paul Fuqua, ISBN: 0240808193

Copyright © 2007, Elsevier Inc. All rights rserved

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN：9812720111

Copyright © 2007 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd, 3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore. All rights reserved. First Published 2007.

Printed in China by POSTS & TELECOM PRESS under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan.Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

**本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 授权人民邮电出版社在中国境内（香港特别行政区和台湾地区除外）出版发行。**

**本版仅限于中国境内（香港特别行政区和台湾地区除外）出版及标价销售。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。**

**美国摄影用光教程**

◆ 著 [美]Fil Hunter Steven Biver Paul Fuqua
译 刘炳燕
责任编辑 翟 磊

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 http://www.ptpress.com.cn
北京盛通印刷股份有限公司印刷

◆ 开本：787×1092 1/16
印张：12
字数：348 千字 2008 年 9 月第 1 版
印数：1–5 000 册 2008 年 9 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2008-1569 号

ISBN 978-7-115-18046-9/J4

定价：59.00 元

**读者服务热线：(010) 67132705 印装质量热线：(010) 67129223**

**反盗版热线：(010) 67171154**

# 内容提要

用光是一门技术，更是一门艺术，不论摄影技术如何发展，手中的相机如何智能，要想拍出好的摄影作品，用光总是必不可少的。摄影是记录光线的艺术，本书从光的物理特性出发，讲述了在不同拍摄环境下的用光方法，包括表现拍摄对象的形状和轮廓的用光方法，拍摄金属物体和玻璃物体的用光方法，特征曲线和直方图在摄影中的应用，多光源搭配使用等。

本书通俗易懂，用光原理和用光技法并重，是一本不可多得的用光指导性图书，适合摄影师以及摄影爱好者阅读，也可作为摄影艺术专业课程的教材。

# 致谢

虽然我无以回报那些传授给我摄影技巧的人，但我会沿用他们举出的例子，把这些技巧传授给其他人，写这本书就是我为此所做的尝试。

在此，谨向以下提到的朋友表示感谢：希望我工作更努力的 Ruth Reavis、教我学习语言的 Geneva Highfill 和 Wanda Walton；教我数学的 Betty Welch；教我摄影技巧和做人的 Ross Scroggs。

本书中出现的任何错误都是因我个人的疏忽所致，与他们的教诲无关。

没有他们，就不会有这本书。另外，我想特别向亲爱的 Robin 表达我最诚挚的谢意，没有她就没有我的存在。

Fil Hunter

在此我感谢 Puhy Tiffany，Mike Jones，Howard Connelly，Jeff Wolff，还要感谢 Leveque 允许我拍了他的设备作为本书的封面。另外我还要感谢我的家人，感谢他们给我的帮助以及为这本书做出的贡献。

Steven Biver

在此向我的老师 Robert Yarbrough 表达我的感激与崇敬之情！

Paul Fuqua

# 前言

前两版的《摄影用光技法精粹》已经逐渐成为了摄影用光的经典教材。但阅读了这本书之后，读者可能会有疑问，对于这样一本介绍一门快速发展的学科的书而言，还会有多少内容是和第一版是相同的。本书的第一版于1990年首次出版发行，第二版于1997年发行，我们认为在当时的情况下，读者并不需要一本大谈技术的书。毕竟，在当时的情况下，用电子邮件传输图片还只是新闻行业为数不多的人掌握的“绝活”，因为拍照片需要的是胶片。如果客户需要一本黑白的小画册，必须给他们洗印照片。在一个充斥数码图像采集、数码图像修饰和网络出版的时代，新版的摄影教材和它的初版又有多少相似之处呢?

新版本很多地方都和早期版本非常相似，因为《摄影用光技法精粹》的原理和最初出版的时候一样，既新潮又古老。本书进行了从头到尾的更新，例如在第9章中探讨了完全不同于胶片的数字特征曲线，但这些差异几乎不会影响摄影中的用光，适用于胶片摄影的用光方法也同样适用于数码摄影。

摄影用光的潮流已经发生了变化，这种变化还会持续。《摄影用光技法精粹》并没有过时，因为用光在过去、现在和将来永远都不会以潮流为基础。本书以光的特征为基础，其原理不会改变，除非基础物理发生了变化。摄影师明白了这一点，这就是本书的早期版本至今依然受到欢迎的原因所在，这本书有其永久存在的价值。

这是第一本介绍光在物体表面反射时如何运动，以及拍摄对象材质如何决定反射的摄影图书。了解了基本原理并不是让摄影师按照书中介绍的方式拍摄照片，而是借助手头的各种设备，将原理应用到自己要面对的拍摄对象，这才是我们的基本目的，这些实例似乎证明我们成功了。

- 一位成功的肖像摄影师说自己在第6章中拍摄盒子小节中学到的表现方法比从所有肖像拍摄书籍和课程中学到的都要多。
- 读了这本书后，一位婚礼摄影师第一次拍摄了自己的作品，在一个州的专业摄影比赛中得了冠军（并不完全是好消息，他在比赛中一举击败了本书其中一位作者！）
- 一所专科学校将本书作为摄影用光教材。第一年，那个班的作品在年度学生艺术竞赛中获得的奖项超过了所有艺术系班级获得的奖项总和。

人们购买这本书时可能会抱怨前一版看似有些过时了。如果这本书是一本文学名著，我们不会在意这些批评。但这是一本关于让拍摄对象看起来更漂亮的书，所以我们必须严肃对待这些意见。为了带来一些更现代的美感，我们决定请年轻一点的三号摄影师Steven Biver闪亮登场，他的作品已经在世界各地的出版物上多次出现，他的摄影作品为本书注入了新鲜血液。

衷心感谢批评家们提出的问题，这本书就是我们做出的解答。

作　者

# 目录


第 1 章 学习用光 1

1.1 用光涉及的原理 1
1.2 原理的重要性 2
1.3 拍摄对象的选择 2
1.4 需要这些训练吗 3
1.5 需要什么样的相机 3
1.6 应该用胶片相机还是数码相机 4
1.7 需要什么设备 5
1.8 还需要了解什么 6

第 2 章 光：摄影的原材料 9

2.1 光的定义 9
2.2 摄影师如何描述光 11
2.2.1 光的亮度 11
2.2.2 光的色彩 12
2.2.3 光的对比度 12
2.3 光与用光 14
2.4 拍摄对象如何影响用光 15
2.4.1 光的传播 15
2.4.2 直接传播和漫反射传播 16
2.4.3 光的吸收 17
2.4.4 光的反射 18

第 3 章 反射与角度的管理 21

3.1 反射的类型 22
3.2 漫反射及平方反比律 22
3.3 直接反射 24
3.4 角度系 26
3.5 带偏振的直接反射 27
3.5.1 区分偏振反射与普通的直接反射 30
3.5.2 将普通的直接反射转变为偏振反射 31
3.6 应用原理 31

第 4 章 表现物体的表面 33

4.1 摄影师的编辑工作 33
4.2 利用漫反射 34
4.2.1 光源的角度 34
4.2.2 使用通用定律的成功与失败 37
4.2.3 光源的距离 38
4.2.4 克服“不可能”的困难 39
4.2.5 使用漫反射和阴影表现纹理 42
4.3 利用直接反射 43
4.4 同时表现多种表面 45
4.4.1 使用镜头偏振过滤器 47
4.4.2 使用较大的静止光源 47
4.4.3 使用多个光源 47
4.4.4 使用遮光布 48
4.5 表现复杂的表面 50

第 5 章 表现物体形状和轮廓 53

5.1 深度提示 53
5.2 透视变形 54
5.2.1 变形作为深度提示 55
5.2.2 操纵变形 55
5.3 色调变化 55
5.4 光源的尺寸 56
5.4.1 大型光源与小型光源 56
5.4.2 到拍摄对象的距离 57
5.5 光源的方向 57

5.5.1 侧面用光 58
5.5.2 上方用光 58
5.5.3 辅助光 59
5.5.4 增加背景深度 60
5.6 理想的色调变化 62
5.6.1 拍摄建筑：减少色调变化 63
5.6.2 拍摄圆柱形物体：增加色调变化 63
5.6.3 注意表面细节 64
5.7 拍摄表面光滑的盒子 64
5.7.1 使用深色背景 66
5.7.2 消除盒子顶部的直接反射 66
5.7.3 消除盒子侧面的直接反射 67
5.7.4 使用其他方法消除直接反射 68
5.8 使用直接反射 68

第 6 章 拍摄金属物体 71

6.1 拍摄平面金属物体 72
6.1.1 表现金属物体的明暗 72
6.1.2 确定角度系 72
6.1.3 为金属物体用光 74
6.1.4 保持金属物体亮度 74
6.1.5 拍摄金属物体时的正常曝光 75
6.1.6 保持金属物体灰暗 76
6.1.7 有效的折中 77
6.1.8 控制灯光的有效尺寸 79
6.1.9 保持金属物体的四方形状 81
6.2 拍摄金属盒子 83
6.2.1 浅色背景 84
6.2.2 透明背景 85
6.2.3 光滑的背景 86
6.3 拍摄球形金属物体 87
6.3.1 掩饰 87
6.3.2 使相机远离光源 88
6.3.3 使用帐篷 88
6.4 其他方法 89
6.4.1 偏振过滤器 89
6.4.2 黑色魔法 89
6.4.3 消光剂 90
6.5 适用的拍摄情况 90

第 7 章 拍摄玻璃物体 93

7.1 涉及的原理 93
7.2 面临的问题 93
7.3 相应的解决方案 93
7.4 两种对立的用光方法 95
7.4.1 亮视野用光 95
7.4.2 暗视野用光 97
7.5 结合使用两种方法 100
7.6 最后的修饰 101
7.6.1 清晰表现玻璃器皿表面 101
7.6.2 背景用光 103
7.6.3 最小化分界线 103
7.6.4 防止眩光 105
7.6.5 消除无关反射 106
7.7 非玻璃物体的复杂性 107
7.7.1 表现玻璃杯中的液体 107
7.7.2 把液体作为透镜 107
7.7.3 表现不透明的次要拍摄对象 110
7.8 识别首要拍摄对象 111

第 8 章 照明灯仓库 113

8.1 单光源设置 113
8.1.1 基本设置 113
8.1.2 光源尺寸 115
8.1.3 光源与表现皮肤纹理之间的联系 116
8.1.4 放置主光源 116
8.1.5 选择拍摄较好的侧面 119
8.1.6 宽位用光和短位用光 120
8.1.7 表现眼镜 120
8.2 其他光源 122
8.2.1 附加光源 122
8.2.2 背景灯光 126
8.2.3 头发光源 127
8.2.4 强聚光 128
8.2.5 镶边光源 129
8.3 基调与色调 131
8.3.1 暗调用光 131
8.3.2 明调用光 131
8.3.3 保持色调 132
8.4 拍摄深色皮肤的模特 132
8.5 日常环境中的肖像摄影 133
8.5.1 窗户作为主光源 133
8.5.2 太阳作为头发光源 135
8.5.3 结合使用摄影棚光源与环境光源 136

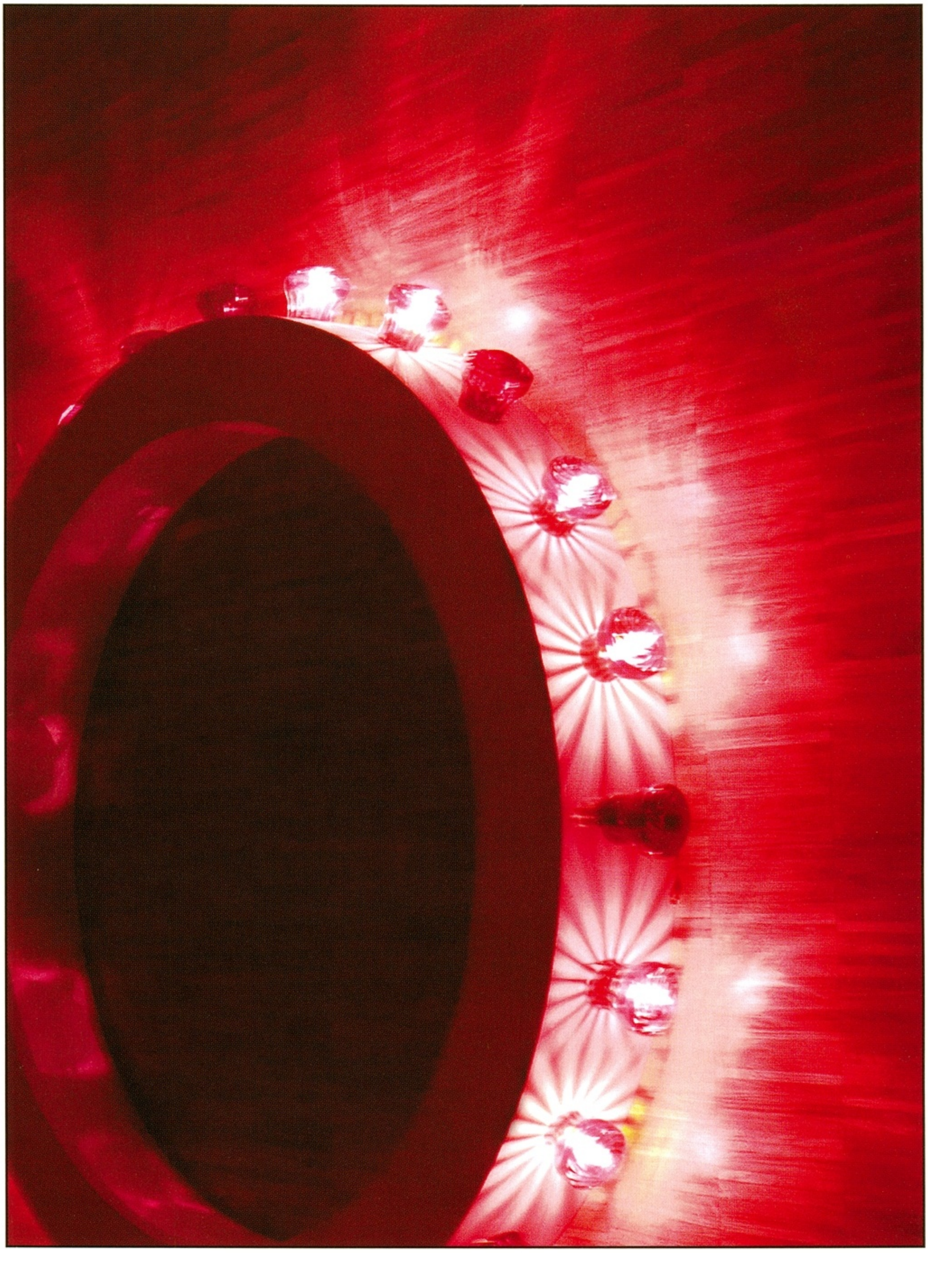
8.5.4 合理使用光源 137
8.6 规则并非一成不变 138

## 第 9 章 极限 141

9.1 特征曲线 141
9.1.1 完美的曲线 142
9.1.2 糟糕的相机 143
9.1.3 过度曝光 144
9.1.4 曝光不足 146
9.1.5 真正的 CCD 146
9.2 两种基本的摄影技术 147
9.3 白色对白色 147
9.3.1 “白色对白色”场景曝光 149
9.3.2 “白色对白色”场景用光 150
9.3.3 拍摄对象与背景 150
9.3.4 使用不透明的白色背景 151
9.3.5 使用半透明的白色背景 153
9.3.6 使用镜子背景 154
9.3.7 保持小型背景的尺寸 155
9.4 黑色对黑色 155
9.4.1 “黑色对黑色”场景曝光 156
9.4.2 “黑色对黑色”场景用光 156
9.4.3 拍摄对象和背景 157
9.4.4 使用不透明的黑色背景 157
9.4.5 使用光滑的黑色表面 158
9.4.6 使拍摄对象远离背景 159
9.5 直方图 161
9.5.1 预防问题 162
9.5.2 过度处理 163
9.6 曲线 163
9.7 用好基础知识 163

## 第 10 章 移动光源 167

10.1 选择正确的闪光灯 167
10.2 正确曝光 167
10.2.1 闪光灯决定曝光量 168
10.2.2 使用闪光测光计 168
10.2.3 计算曝光量 168
10.2.4 计算闪光指数 169
10.2.5 使用闪光指数 169
10.3 获取更多光线 170
10.3.1 聚焦的闪光灯 170
10.3.2 多个闪光灯 170
10.3.3 多次闪光 171
10.4 提高光源的质量 171
10.4.1 反光照射 172
10.4.2 羽化灯光 173
10.5 不同的光色 174
10.5.1 光源的颜色 175
10.5.2 非标准光源 176
10.5.3 混合色 177
10.5.4 补救方法 179
10.6 不同时段的用光 180
10.7 把摄影棚光源作为外景光源使用 181



1

# 第 1 章　学习用光

本书是对用光的一种探讨，而非说教。你可以带着自己对艺术和审美的观点来探讨，我们不打算改变你的观点，甚至不想太多影响这些观点。如果读了这本书之后，你的摄影作品和我们的作品雷同,那么我们会感觉很懊丧,不会感觉得意。因为不论好坏,你必须要将自己的摄影作品建立在自己的想象之上。

我们要做的是为你提供一套工具。本书介绍了在摄影用光时要用到的技术、原理和信息，并且教你如何在实践中应用。这并不是说.本书不为你提供观点，因为本书的确介绍了很多观点。用光的根本是原理，而不是摄影器材，就像莎士比亚的工具是伊丽莎白一世时期的语言，不是羽毛笔。不能掌握用光技法的摄影师就像只会讲环球剧院里观众使用的语言的莎士比亚。对于莎士比亚来说，他可能还会创作出精彩的剧作，当然，这可能要付出比常人更多的劳动，还需要大多数人不敢期望的运气。

用光是摄影的语言。用光的方式传达和口头语言一样明确而具体。其中包括一些定论，例如“树皮很粗糙”或者“这个东西是不锈钢的，那个是纯银的”。

用光和其他语言一样，也有语法和词汇表，优秀的摄影师需要学习这些语法和词汇。所幸掌握摄影用光比掌握一门外语要简单得多。这是因为创建了规则的是物理，不是社会上一时的心血来潮。

本书中所说的工具就是用光的语法和词汇。我们所说的具体技术只是在证明理论时非常重要，无需记住本书中的用光图，如果把灯放在图表中相同的点上完全可能拍出来一张糟糕的照片，尤其是拍摄对象与图上的对象不一样时。但学完本书的理论之后，你可以掌握给相同的、我们没有涉及、甚至可能从没想过的主题素材摄影的用光方法。

## 1.1　用光涉及的原理

对于摄影师而言，用光的重要原理是能够预言用光效果的理论。

有些理论非常有效，你可能会惊讶于这些理论是如此之少，学习起来是如此简单，但却说明了如此之多的问题。

我们将在第 2 章和第 3 章中会详细探讨这些原理，这些原理也适用于所有其他的拍摄对象。在以后的章节中，我们用这些原理来拍摄各种对象，这里简要归纳如下。

（1）光源的有效尺寸是摄影用光中唯一重要的决策，它能够决定产生什么类型的阴影，也可能影响反射类型。

（2）在任何一个表面上都可能产生三种类型的反射，反射能决定表面的外观。

（3）有些反射只有在光从某一范围的角度上投射在物体表面时发生，在确定了主要反射的类型后，角度范围会决定光线应该来自哪里，不应该来自哪里。

考虑一下，如果你觉得用光是一门技术，同时也是一门艺术，那么你完全正确，即使最蹩脚的艺术家也能够做得很好。本书中收录了重要的概念。如果你在读到这些概念的时候足够细心，就会发现这些概念通常说明了你可能忽略了或者忘记了的一些细节。

## 1.2 原理的重要性

上面提到的这三个原理都是从世界之初至今不变的物理定律，与风格、品位或者时尚无关，其永恒性成就其实用性。想想看，如何将其应用于肖像摄影，1949 年的代表性肖像作品迥异于 1899 年或 1999 年的大多数肖像作品。但了解用光的摄影师能够应用自如。

在第 8 章将介绍人像摄影中用光的有效方式，但有些摄影师不想这样做，甚至 20 年后想这样做的人会更少。的确，莎士比亚非常出色，但现在谁会想象他那样进行创作呢？我们不介意你是否用上面讲述的用光方法进行人像拍摄，然而，我们却非常关心你是否理解我们怎样做这些工作，为什么要这样做。这些“如何”和“为什么”的答案并不局限你以自己的方式创作自己的作品。好的工具不会局限你创造的自由，它们会使自由创造成为可能。

优秀的摄影作品需要规划，而用光正是规划的基础。因此，完美用光的最重要部分发生在打开第一盏灯之前。规划可能需要很多天时间，或者发生在按下快门前的几分之一秒。何时规划或者规划多久并不重要，只要你做了规划即可。用大脑做得越多，用手做得就会越少，思想总比行动要迅速。

理解这些原理，使我们能够在布设灯光前知道什么灯需要放在什么地方，这很重要，剩下的就是微调工作了。

## 1.3 拍摄对象的选择

人像只是我们讨论的 7 个基本摄影对象之一。我们选择这些拍摄对象来证明这些基本原理，不论是否还有为同一对象用光的其他方法，如果你了解这些原理，你就能够自己找到其他的方法。

这意味着你至少应该注意一下每个具有代表性的拍摄对象虽然你可能对其中之一不感兴趣，但这可能和你想要拍摄的景物是相关的。

我们还选择了很多拍摄对象，因为据说这些拍摄对象非常难于表现，缺少拍摄这种题材工具的人们中通常会广泛传播这种言论，因此本书提供这些工具以粉碎这种谣言。

我们还尽可能尝试使用摄影室作为范例，但这并不意味着本书内容只局限于摄影室用光。光线在哪里都是相同的，不论是在摄影师，还是在建筑设计师操纵之下都是一样的。你可以在任何气候条件下，在一天中的任何一个时段像书中一样进行室内试验。而后，当你在一个场景中、一座公共建筑或者一个新闻发布会上使用相同的用光技法时，你会意识到这个问题，因为同样的情况你以前也曾经见过。

最后，我们尽可能选择简单的例子。如果你在学习摄影，那么就必须将这种试验设在你的起居室或者你老板的摄影室中进行，直到你完全掌握为止。如果你在从事摄影教学，那么你就会发现在一间教室里就足以完成所有这些演示。

## 1.4　需要这些训练吗

如果你在学习摄影，又没有接受过任何正规的指导，建议你尝试本书介绍的基本实例。不要只是泛泛地阅读，你大脑里能够想到的就是用光的最重要部分，但观察和动手同样重要，经过指导的实践过程将三者协调为一。

例如，我们谈论半影或者极化镜面反射时，你已经知道它们的样子了。这种情况在这个世界上确实存在，而且你每天都能看到，但当你能够人为创造这些条件时，你就会更加了解它们了。

如果你还是学生，课堂作业已经足够你忙的了，老师可能会采用我们介绍的训练或者发明新的训练方法。无论采取那种方式，你都能够掌握本书介绍的理论，因为这些理论都是最基本的东西，在所有的用光技法中都会涉及。

如果你是专业摄影师，正在尝试扩大你的专业领域，那么你比我们更明白自己需要什么样的训练。通常我们介绍的这些例子和你已经在拍摄的事物毫不相干，你可能会觉得我们的基础范例过于简单不足以构成挑战，那么去尝试更复杂的内容吧，另外可以给我们的基础范例添加一些出乎人们意料的道具，拍出超乎寻常的创意或者特殊效果，说不定你也能够在正在进行的摄影中拍出惊世之作呢。

如果你是教师，不妨看看这本书，大多数训练都至少提供了一种简便且容易掌握的用光方法，即使这些主题以难于表现而著称，比如金属物体、玻璃物体、白色对白色场景及黑色对黑色场景。但要注意尽管在几乎所有案例中都成功完成了任务，也并不说明我们能够成功完成所有训练。例如第 6 章的“不可见光”对于众多初学者而言非常难于掌握，有的学生可能会发现在第 7 章中提到的盛满液体的杯子后面有第二个背景，因此失去耐心。如果发现本书中有任何你不能用自己的眼睛和双手完成的事情，强烈建议你在认定这些技法不适合之前，自己先尝试一下。

## 1.5　需要什么样的相机

如果问经验丰富的摄影师“我需要什么样的相机”，好像有点傻，但我们已经传授了这些内容，我们知道极富天赋的学生都会问这个问题，我们必须回答。有两种答案，通常两种答案会有些许矛盾之处，每种答案的份量比答案本身更重要。

成功的摄影作品取决于摄影师而不是取决于摄影器材，没有经验的摄影师用熟悉的相机能够拍出好的作品，而有经验的摄影师用最喜欢的相机才能拍出更好的作品。这些人为因素有时比技术理论更能影响摄影作品的成功与否。

也就是说，使用数码相机或大画幅相机，都能使你学得更快。这两种相机都能让你在拍摄后几秒钟内看到图片。一代又一代的摄影学员最初使用的 35mm 胶片的相机可能最不合适，因为在洗片、印片的时候，通常已经忘了拍摄光线的细微之处了，想要回想他们哪里做得不对相当困难。

如果真的考虑换一台相机，记住相机也会决定需要的其他设备。大的相机需要更多光线，小的相机需要更多镜头。大相机的图像视野深度较小，因此大相机需要在较小光圈中使用，这意味着如果我们想保持足够的曝光时间，就需要更充足的光线，忘记这一点就会导致用最好的新相机拍出最差的照片。在大多数新手购买的数码相机中，会有一个微小的图像传感器，它只需较少光线即可得到更大的视野深度，同时使用起来更为经济，这对于新手而言不啻为一个福音。

现有的镜头决定了相机的视角，选择好的镜头会给你选择最佳视角的自由。如果你的相机具有最佳视角，那就没有调整视角的必要了。如果你有一架大画幅相机，通过调整，只需使用一个镜头就能够找到几乎适合所有主题的视角。装备齐全的摄影师使用大画幅相机，镜头数量通常只有使用小型相机的摄影师的一半。

如果有人能够借给你试验器材或者你已经有了完备的摄影棚，上面的问题都不会再困扰你。但如果你和大多数摄影师一样，一次只买一件器材，购买频率比自己期望的要低，可以尝试调整时间安排，选择一个价格范围，让你能够买得起新器材，以及有效使用所必需的附件。

## 1.6　应该用胶片相机还是数码相机

图 1–1 和图 1–2 所示为在同一场景下，分别使用数码相机和胶片相机拍摄的两幅作品，每幅作品仅做了最小程度的修饰。使用胶片相机拍摄的照片红色和绿色效果更好，但蓝色较为较差（可能你必须以我们的评价来衡量绿色，因为你知道美国国旗的颜色，却不一定知道朝鲜战争中头盔是绿色的）。但这不一定是胶片相机和数码相机作品的区别。另一架数码相机拍出的红色和绿色效果可能会更好，换用另一卷胶片拍出的蓝色效果可能会更好。光线最强处和阴影细节相似，但这只能借助照相室中的灯光来实现。重要的是这两幅作品都是很有价值的图片，各自的问题通过稍加修正即可解决。

摄影学习者最好使用数码相机，这样能够及时得到反馈，使用数码相机拍摄较为经济，速度更快。在本书中的所有摄影作品中，只有两幅是用胶片相机拍摄的。但要注意，用数码相机拍摄并不是一个双赢策略。

品质越好的数码相机越接近胶片相机，除了分辨率不能够放大到极限，或者像传统相机上的“扫描式”后背一样，分辨率接近胶片，但必要的曝光时间使其不能拍摄移动的物体。两者都没有影响用光，但让人有理由来质疑相机。

**图 1–1**　这幅图片是用胶片相机拍摄的，借助更好的明锐度可复制更大尺寸的照片，但在这种复制尺寸情况下，这一优势毫无用处

**图 1–2** 这是一幅数码照片。蓝色效果比胶片相机拍摄的效果要好，但绿色和红色较差。这不一定是由使用胶片相机或者数码相机造成的差异。使用别的数码相机或者胶片相机，结果可能会完全不同

从一定程度上来说，数码相机也可以被看作是电脑，因为相机生产者可以为相机编程，无需摄影师知情或同意即可改变图像。这通常是一件好事，因为相机的决策通常是正确的。更大的问题是对于学生而言，了解究竟是相机的决策还是摄影师的决策并不容易。你可以犯相机能够修复的错误，并从中得到教训，相机可能犯错误，而你却毫不知情地责怪自己。

遗憾的是我们不能在本书中有效解决这些问题，因为不同的数码相机在编程者编制的决策方面都是不同的。如果你是学生，解决的方法是和你的老师讨论照片出现的问题。如果你是经验丰富的摄影师，你应该很清楚相机什么时候在帮你、什么时候在害你。

最困难的莫过于一名新手没有经过正式训练就要尝试了解素材，我们能够保证的是，可以通过这种方式了解素材，本书的三位作者就是这样做的。尽量多和其他摄影师讨论，问问题，和他人分享你学到的东西，这些都会有回报的。

## 1.7 需要什么设备

我们希望你问这个问题，因为我们已经准备好了简洁而权威的答案，我们不想遗漏任何细节，因此分两部分来回答这个问题。

（1）没有哪个摄影师有足够的照明设备来圆满完成每一项任务。无论你有多少用光设备，你总是会想要更多。比如，假设你能使用一个大型照明装置在 1/1000s 内以 f/180 进行拍摄（打开设备前请通知消防队），你很可能发现在某一阴影处需要更多的灯光，或者你可能发现需要照亮更大的区域才能满足创作要求。

（2）大多数摄影师有足够的设备圆满完成各项任务。即使你根本就没有照明设备，也能完成工作。拍摄对象能不能在户外进行拍摄？如果不能，透过窗户照射进来的阳光也是很好的光源。使用经济实惠的工具（如白布、黑纸、铝箔）也能帮你有效控制日光。

好的照明设备会带来巨大的便利。如果在你准备好曝光前太阳已经快要落山了，你就必须得等到第二天太阳重新升起的时候，还得祈祷着天空的云量不多也不少。专业摄影师知道在客户需要的时间拍摄客户需要的图片时便利是多么必要。

但这一点不是要告诉专业人士的，因为他们早已经知道了该怎么做，需要什么，可用的东西是什么。我们现在是要鼓励学生，你们有专业人士不具备的优势。在诸多限定的范围内，你可以选择拍摄对象的尺寸大小。

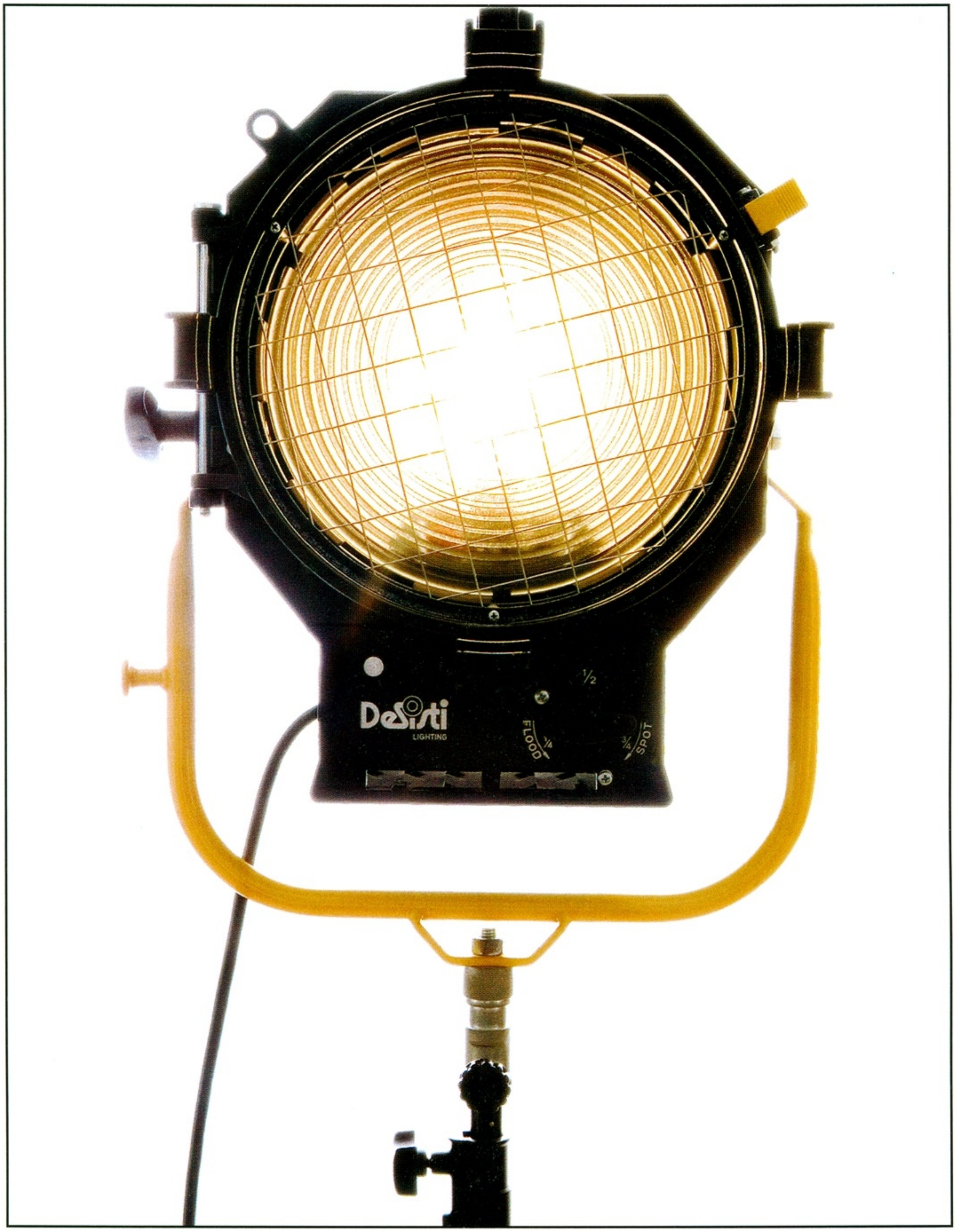
小的画面需要较少的光线。你可以没有很大的柔光箱，使用 60W 的台灯和反光板一样也可以照亮小的拍摄对象。在限定的范围内，你还可以选择最佳时段拍摄图片。

缺少设备的确是个障碍，这一点我们都很清楚。但这也并不是一个不能克服的障碍，创造力能够克服困难。创造性的用光方法会在你规划用光的时候产生。创造能力意味着能够预见局限性并克服局限性的决定。

## 1.8　还需要了解什么

我们要求你了解基本的摄影技法，了解如何进行合理的曝光，至少知道包围曝光能够掩盖错误，掌握景深深度和相机的操作方法。

这就够了，我们不会毫不留情地检查你的背景证明材料。但保险起见，我们建议在阅读本书时在手边准备一本基础摄影书籍（我们编写这本书的时候也是这样做的）。因为我们不想在不知情的情况下使用了你从没见过的技术术语，而让你觉得这本应通俗易懂的书晦涩难懂。


DeSisti
LIGHTING
FLOOD
SPOT

2

# 第 2 章　光：摄影的原料

在某种程度上，与画家、雕塑家和其他类型的视觉艺术家相比，摄影师更像音乐家。这是因为摄影师和音乐家一样更在意操纵精神，而不是物质。

摄影开始，瞬间的光线从光源发射出来，从印刷的纸张反射过来或由监视器中发出的光线刺激着人的眼睛。所有的动作都在控制光线范围内，是否控制光线，记录光线，或者最终将其呈现给观众。

摄影就是对光的控制。这种操纵是否能够为艺术或技术服务几乎没有什么关系，两种目的通常是一致的。不论这种操纵是物理的、化学的、电力的还是电子的，都是为了完成同样的任务，而且都是以相同的光作用原理为指导。

本章将探讨光的问题，光是我们拍摄照片的原材料。你已经了解了我们的大部分观点，这是因为从出生之日起我们就一直在学习。即使你是新手，在大脑里也已经储存了足够的光作用信息，足够让你成为大师级摄影师。

我们想将这些下意识的或者半下意识的信息归纳为一些名词或标志，这样就能更轻松地和别的摄影师讨论光的问题了，就像音乐家说“降 B”或者“4/4 拍”要比说“哼一个音阶”或者“敲一个节拍”会更方便一样。

本章是这本书当中理论最多的一章，同时也是最为重要的一章，因为本章是后读章节的基础。

## 2.1　光的定义

完整定义光的性质非常复杂，实际上几次诺贝尔奖都颁给了给出我们今天常用定义的人。在此我们用一个能够概括适用的摄影技术的定义来简化我们的探讨，如果你读完这部分之后仍旧觉得好奇，请参阅基础物理课本。

光是一种能量，称为电磁辐射。电磁辐射在微小的、称为“光子”的“束”中穿过空间。光子是纯能量没有重量。在一个体积

和大象一样的盒子里，即使装满光子也不会有重量。

光子的能量在其周围产生电磁场。电磁场是看不到的，除非在场内放置一个能够对其施加力量的物体才能够检测到电磁场的存在。这些听起来有些神奇，直到我们意识到一个普通的磁场就是一块普通磁铁周边的磁场，除非我们把一个钉子放在离磁铁足够近的地方，对其产生吸引力，否则我们不知道磁场存在与否。随后，磁场的作用变得明显了，钉子跳起来粘到了磁铁上。

和磁铁周围的磁场不同，光子周围的电磁场的力量并不是常量，而是随着光子移动而波动。如果我们在力场能够看到这种变化，那么变化应如图 2–1 所示。

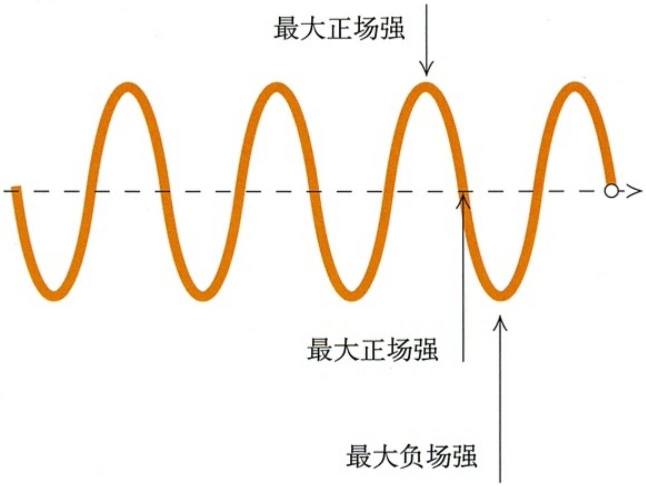



**图 2–1**　在光子穿行时，光子磁场从最大正值波动到最大负值。电场的作用完全相同，但与磁场相位相异，一个场在最大值时，另一个场正处于最小强度

注意，场强从零到最大正数值随后又回到零，然后又在负数方向重复刚才的模式。这就是光线周围的场不会像磁铁那样吸引金属的原因。光子周围的场一半时间是正的，另一半时间是负的。两种状态的平均值为零。

从术语表述的含义可以得知，电磁场有电元件，也有磁元件。各成分都具有相同的波动形式，即零到正，到零，到负，重新归零。电力线与磁力线垂直，我们用图 2–1 表示，那么两者的关系就更加直观了。你把书转过来，让本页的底边对着你，这个图就代表电场。不论磁力线或电力线的强度在最大值时，另外一条线正在最小值上，因此整个场强总是保持常量。

光子以相同的速度穿过空间，但有些光子的电磁场波动会比其他光子的电磁场更快。光子的能量越多，波动就会越快。肉眼能够看到光子能级和磁场波动率的差别效果，我们称这种效果为色彩（如图 2–2 所示）。例如红色光的能量就比蓝色光要少，因此红色光电磁场波动率只有蓝色光的 2/3。

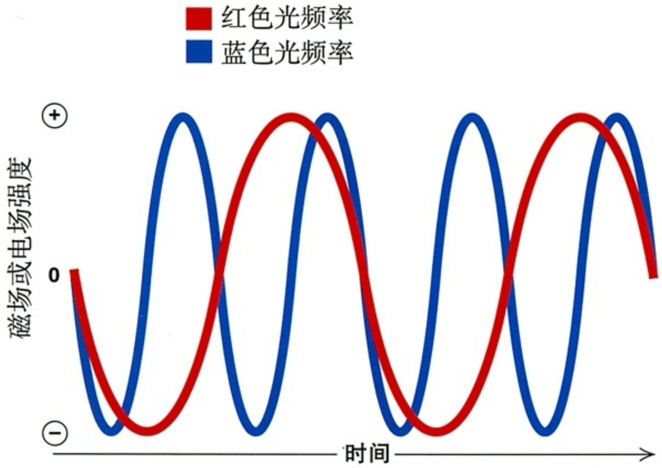



**图 2–2**　电磁场波动率各不相同，不同频率的光，肉眼会识别成不同颜色

我们称电磁场的波动率为频率，以赫兹(Hz)为单位来衡量，为了方便计数，有时也使用兆赫(MHz)作为单位，1MHz = 1 000 000Hz)。赫兹是每秒钟在空间中通过一个点的完整波长数量。可见光频率只是许多电磁频率以外的一个狭窄范围。

电磁辐射可以穿过真空空间，也可以穿过许多物质形式。例如，我们知道光可以穿过透明的玻璃杯。电磁辐射与机械传送的能量没有紧密的联系，例如声音和热量只能穿过物质。红外辐射与热量经常被混淆，因为两者总是相伴出现。太阳光照射到地球，没有通过任何光纤线就实现了。

与肉眼识别相比，先进的相机对更大范围的电磁频率更为敏感(如图 2-3 所示)。这就是为什么照片能够以紫外线分解，我们的肉眼却不能看到这种情况，而且胶片能够通过 X 光分解，但我们在机场看不到任何一架飞机发出这种光。

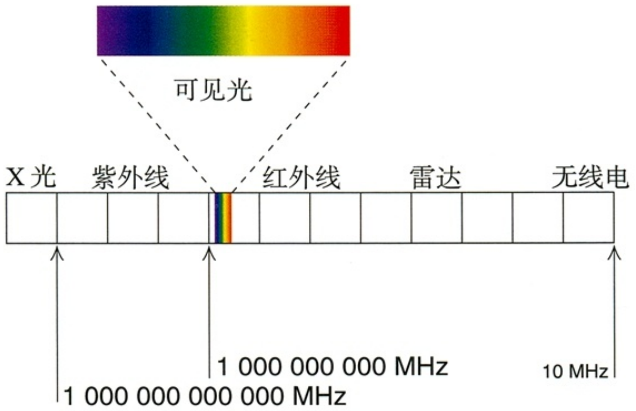



**图 2-3** 该图显示了电磁光谱，可见光只是很小的一部分

## 2.2 摄影师如何描述光

即使我们将注意力限定在电磁光谱的可见光部分，每个人都知道一组光子的作用可能与另一组完全不同。想想大脑留下的景物印象，我们都能够说出秋天的夕阳、焊弧和晨雾的差别。甚至在标准的办公场所，在哪里安装荧光灯、钨灯或者大型天窗都会对装饰产生重大的影响(同样会对处在环境中的人的心情和工作效率产生重大影响)。

但摄影师感兴趣的不仅仅是特定用光效果的心理作用，他们需要对这种效果进行技术性的描述，能够描述光是能够控制光的第一步。或者说如果光不能被控制，因为它不在一幅风景照片或者建筑照片中。描述光表示对其了解已经足够充分，知道是否能够拍摄或者等光线条件好一些的时候再拍。

作为摄影师，我们关心的是亮度、色彩和对比度。在下面的章节中，将分别介绍这几个方面的知识。

### 2.2.1 光的亮度

对摄影师来说，光源最重要的性质是亮度。亮度高的光线总是比较好的光线条件。

简单来说，如果光线亮度不够，我们就不能拍摄。如果光线亮度略高于我们需要的最低水平，那么我们就可能拍出更好的照片。

如果使用胶片相机的摄影师能得到更多的光线，就能使用更小的光圈或者使用速度更快的快门。在有更多光线的情况下如果他们不需要或者不想要更小的镜头或者更短的曝光时间，那么他们就可以使用感光慢一些的、纹理小一点的胶片了，用这两种方法，照片的质量都能够提高。

即使不用胶片，光源的亮度也十分重要。录像师和静态图像摄影师一样，在大多数拍摄当中

都倾向于使用较小的光圈。另外，足够的光线可以使录像师或摄影师提前改善照相机拍到的景物。这样就能在屏幕上产生更鲜明的图像，色彩饱和度更好，录像噪点更少。

通常摄影师只有在光的其他性质（色彩或对比度）有特殊美学要求的时候才会倾向于使用黯淡一些的光线。

### 2.2.2　光的色彩

我们可以使用我们喜欢的彩色光，色彩浓重的光线通常会给摄影作品增加艺术效果。然而，大多数图片是在白色光线下拍摄的，但白色光也有一系列色彩。摄影师认为光线在平均混合了三原色（红、蓝、绿）时才能成为白色。人类认为色光混合会成为无色。

色彩混合的比例相差很多，人们还是感觉不到任何差别，除非把不同的光源放在一起进行比较。肉眼能够识别色彩混合的微小变化，但大脑却拒绝接受这种差别。只要各个原色的量合理，大脑就会说“这是白色光”。

和大脑一样，数码相机也会进行这种自动的色彩调节，但却并不可靠。因此摄影师必须注意各种白色光源之间的差别。为了区别白色光色彩的变化，摄影师从物理学家那里学来了色温计量法。色温计量法以我们在真空中加热一种材料到足够高的温度时材料仍旧发光的事实为基础，光的色彩取决于我们加热材料的程度。我们以开氏温标衡量色温，其计量单位为开尔文，可以简写为 K。

有意思的是色温较高的光线由数量不合比例的色彩组成，艺术家称之为冷色。例如，10 000K 的光含有大量的蓝色。同样，物理学家告诉我们，低色温光源由大量被艺术家称为暖色的色彩组成。因此，2000K 的光倾向于红色系到黄色系（这并不奇怪，随便一个焊工都能告诉我们蓝白焊弧都比焊接的红热金属要热）。

摄影师采用三种标准光色温。一种是 5500K，称为日光色温，还有两种钨色温标准，3200K 及 3400K，后两个标准差别较小，有时相互之间的差别不明显。这三种光线标准是为胶片设定的，我们仍然能购买按照三种光色标准进行了色彩平衡的胶片。但数码相机通过在数据处理过程中调整数据来提供更多的灵活性，从而能够拍摄出色彩平衡的照片，不仅以三个标准中两个标准之间的光温，还要在低于 3200K 和高于 5500K 之间的温度进行拍摄。

### 2.2.3　光的对比度

摄影用光的第三个重要特点是对比度。如果光线都从大致相同的角度照射拍摄对象，光源则具有较高的对比度，从不同的角度照射拍摄对象，光源具有较低的对比度。晴天时的日光就是最常见的高对比度光源。注意图 2–4 所示的光线相互之间都是平行的，这些光线以相同的角度照射在拍摄对象上。

观察高对比度光源最简便的方法是看是否出现阴影。在如图 2–4 所示的照片中，我们看到没有光线进入阴影部分，造成阴影边缘非常分明，界限非常明显。在如图 2–5 所示的照片中使用了这样的光源，可以看到辣椒后面界限分明的阴影。

边缘分明的阴影被称为硬阴影，因此，高对比度光源也被称为硬光。

现在让我们想想在云遮住太阳时会发生什么情况。如图 2–6 所示，阳光在穿过云层时产生散射，结果穿过云层的光线从不同角度射向物体，因此阴天时日光就变成了低对比度光源。

光源对比度再次通过阴影的出现而显现出来。有些光线部分照亮了阴影，尤其是边缘部位。这种差别在图 2–7 中很明显。

在使用低对比度光线的摄影作品中，辣椒的阴影不再能清晰界定了，阴影线条不再硬朗。观众不能断定桌面的哪部分在阴影当中，哪部分不在阴影当中。像这样边缘没有清晰界限的阴影被称为软阴影，产生软阴影的光被称为软光。

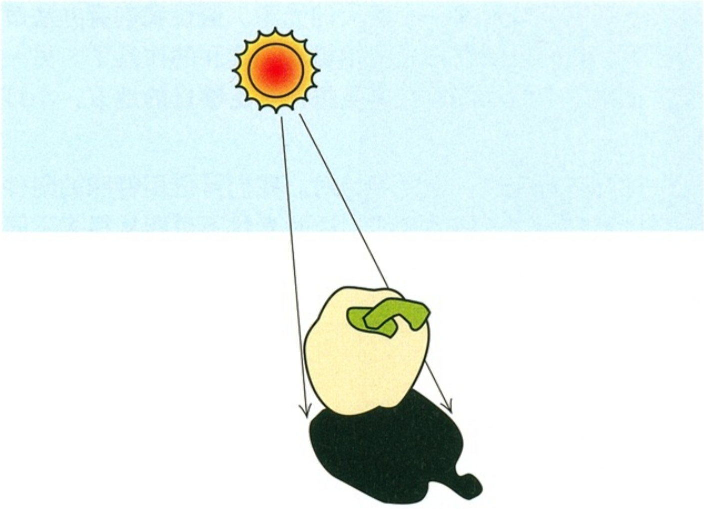


**图 2-4** 来自小型高对比度光源的光线几乎以相同的角度射向物体，产生边缘分明的阴影

**图 2-5** 边缘分明的阴影通常产生于小型光源

注意，我们使用了“硬”和“软”这样的词汇来描述阴影边缘界限的清晰程度，而不是用这样的术语来描述阴影如何亮或者如何暗。注意每幅图片上每个阴影的中心都是相同的灰色。软阴影可能浅些，也可能深些，就像硬阴影也可能深一些或者浅一些一样，这取决于光线照射的表面，以及周围物体反射了多少光线进入阴影部分等因素。

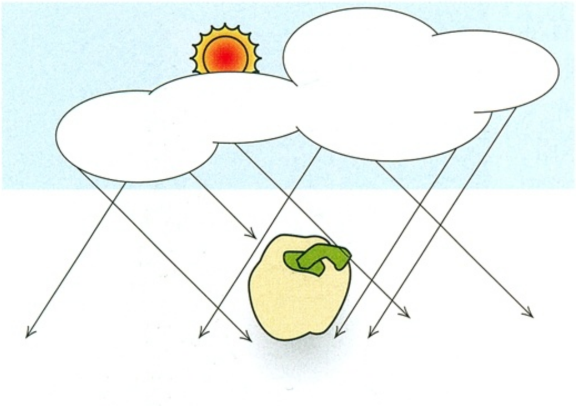


**图 2-6** 云层散射了日光，造成日光从不同角度射向物体，这样产生了大型光源的软阴影特征

**图 2-7** 大型光源形成的“软”阴影并不明显

对于单一的光源，其尺寸大小也是影响对比度的基本因素。小型光源总是硬光源，大多数大型光源都是软光源。如图 2-4 所示的照片中的太阳只占据了图上很小的面积，因此这是很小的一个光源。而在如图 2-6 所示的照片中，云层覆盖了较大的面积，因此是大光源。

注意，光源的实际大小并不能完全决定摄影光源的有效尺寸。我们知道太阳的直径超过 100 万公里，但离地球太远了，只能作为地球上拍摄对象的小光源。

如果能把太阳挪到离我们足够近的地方，那它就能成为一个极大的光源。假设我们有办法解决热量过多的问题，甚至在没有云层的情况下，我们也能在日光中拍摄光线柔和的作品了。另一个比较极端的例子具有更强的实用性，把宿舍桌子上的小灯放在离昆虫标本足够近的地方，小灯也可以成为有效的大光源。

然而，光源尺寸和对比度之间的相互关系具有普遍性，但并不绝对。我们可以用特殊的附件从视觉上改变光线。例如，网格可以阻隔来自狭窄角度范围的光线，这时光线不可能从很多不同角度照射在拍摄对象上，不论尺寸多大，在这种情况下为光源配备这样附件设备并不容易。

### 摄影作品的对比度

光的对比度只是影响摄影作品对比度的一个方面。如果你是一位经验丰富的摄影师，就能以低对比度光线找到一个形象中的高对比度，反之亦然。

对比度也取决于拍摄对象的成分、曝光等因素。大家都知道，包含黑色和白色的对象比全是灰色的对象可能具有更大的对比度，不过即使是拍摄光对比度很低、完全是灰色的对象，也可以使用软件色阶或曲线调节功能来产生高对比度。

曝光与对比度之间的关系有一点复杂。增加和减少曝光都能够降低一般景物的对比度。然而，增加曝光会增加较暗拍摄对象的对比度，而减少曝光则可能增加浅灰景物的对比度。

我们将在本书中讨论用光与对比度之间的关系，在第 9 章中将演示曝光如何影响对比度。

## 2.3　光与用光

我们已经讨论了光的亮度、色彩和对比度，这些都是光的重要特征，然而，我们几乎没有提到用光。的确，与光相比，我们讲得很少的用光在没有光线时与阴影有着更大的关系。

阴影是没有被光线照射的那部分对象，高光区是光线照射到的区域。我们要讨论高光区，但还没有准备充分。如果你看了图 2–5 和图 2–7 中的辣椒照片，你就能明白为什么我们这么说了。两幅作品的用光大不相同，你在两幅照片的高光区就能够看出区别。然而，两个高光区的区别不是很大，大多数人只会注意到阴影的区别。

用光可能决定阴影是否出现，而并非决定高光区是否出现吗？图 2–8 和图 2–9 证明了并非如此。

图 2–8 中的玻璃瓶采用了小的、高对比度光源，图 2–9 采用了大的柔和光源。现在高光区的差别已经非常明显了。为什么光的对比度会对瓶子上的高光区产生如此巨大的影响，但对辣椒几乎就不起作用呢？正如你在例子中看到的，你已经知道了用光的差别是由拍摄对象本身造成的。

用光是光、拍摄对象和观众之间的关系，如果我们要谈论更多关于用光的话题，那么我们就必须讨论拍摄对象。

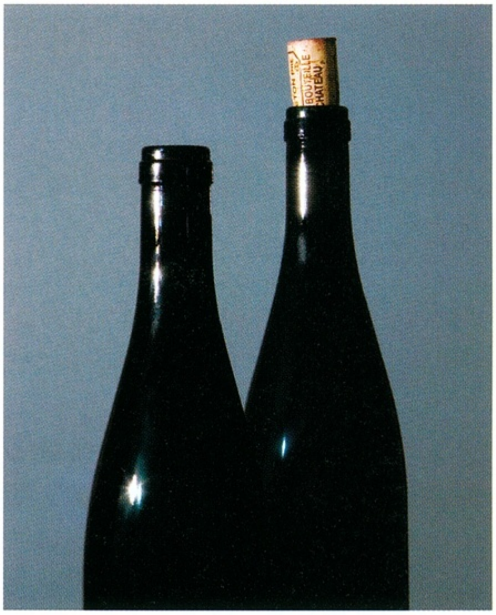


**图 2–8**　采用小光源在瓶子上制造了小的“硬”高光区

**图 2–9** 采用大光源在瓶子上制造了大的高光区

## 2.4 拍摄对象如何影响用光

光子会移动，而拍摄对象通常是静止的，这就是我们为什么总是把光看作摄影活动中积极的角色。但这种态度会妨碍我们“看”景物的能力。

从不同表面射出的相同光子在肉眼和相机看来可能完全不同。拍摄对象改变光线，不同的拍摄对象以不同的方式改变光线，拍摄对象扮演积极角色，正如光子扮演积极角色一样。为了认识或者说为了控制用光，我们必须了解物体是如何改变光线的。

物体可以以三种方式处理照射在它身上的光线，即传播、吸收和反射。

### 2.4.1 光的传播

光线穿过介质即称为传播，如图 2–10 所示。洁净的空气和透明的玻璃就是最常见的能够传播光线的例子。

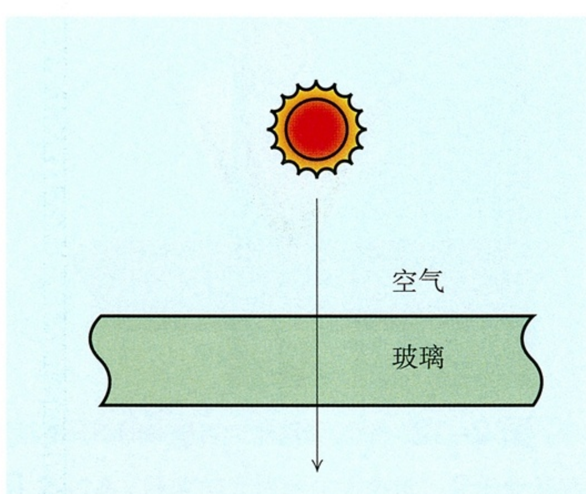



**图 2–10** 传播光线。透明的玻璃和洁净的空气就是常见的传播可见光的介质

给你看光线传播的图片是没有用的。只传播光线的物体是看不见的，不以某种方式改变光线的物体也是看不到的。在光与物体之间的三种基本作用中，简单的传播在摄影用光的探讨中具有最小的意义。

然而，图 2–10 中的简单传播只有在光线垂直照射在表面的时候才会发生。在以其他角度照射时，光线的传播会伴有折射，折射是在光线从一种材料向另一种材料传播时发生的弯曲。有些材料会比别的材料更容易产生折射现象，例如，空气几乎不能折射光线，而相机镜头使用的玻璃就能大量折射光线，图 2–11 所示说明了这个现象。

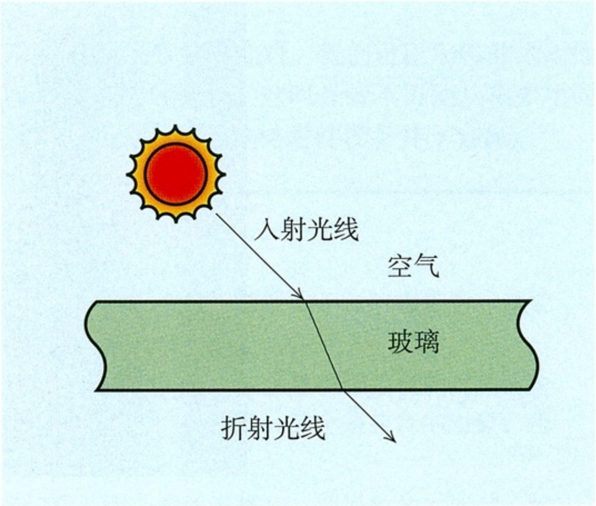



**图 2–11** 从任何角度上照射在透光材料上的光线都会弯曲，这种弯曲被称为折射。对于密度大的玻璃（如相机镜头用的玻璃）光线的折射更为明显

折射是由光在不同介质中传播的速度不同而产生（光速在真空中为常量）。图 2–11 中的光线在进入密度较大的玻璃中时速度会减慢，最先照射在玻璃上的光子速度最先放慢，仍旧处在空气中的其他光子向前运动，造成光线的弯曲。然后随着光子在回到空气中后重新恢复原来的速度，光线会第二次弯曲，会朝相反的方向弯曲。

和简单的传播不同，折射可以被拍摄下来，这也是完全透明的物体肉眼看不到的原因之一，折射会使图 2–12 中的酒杯产生弧形边缘。

**图 2–12** 经过玻璃瓶折射后面的酒杯

### 2.4.2 直接传播和漫反射传播

我们已经讨论了直接传播，即光线以可以预知的路径穿过介质。光线在穿过一些介质（如白

色玻璃杯和薄纸）时会以无序的、不可预知的方向散射，即漫反射传播，如图 2–13 所示。

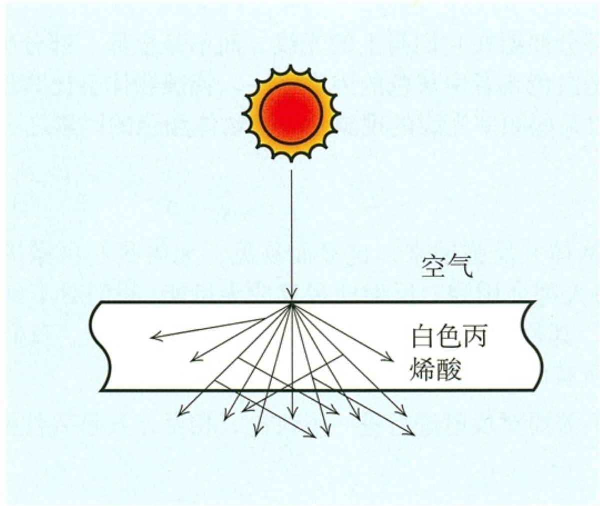



**图 2–13** 散射穿过半透明介质的光线

产生漫反射传播的介质被称为半透明介质，而不明显产生漫反射的介质是透明的。

漫反射传播在光源的讨论中比在摄影主题的讨论中更重要。用大块的半透明材料遮住小的光源是增大光源尺寸的一个方法，也能够使光线变得柔和。闪光灯前面的散光纸和遮住太阳的云都是半透明材料发挥这一功能的例证。

半透明的拍摄对象对于摄影师来讲没有什么特殊意义，因为半透明的拍摄对象通常不需要特殊的用光处理。这是因为半透明的物体通常会吸收部分光线，反射部分光线，另外还会传播光线。吸收与反射都会对摄影用光产生重大影响，我们接下来就要讨论这些方面的问题。

### 2.4.3 光的吸收

物体吸收的光线不再被视为可见光线，吸收的能量依然存在，但会以一种不可见的形式通过物体释放出来，通常是以热量形式释放（如图 2–14 所示）。

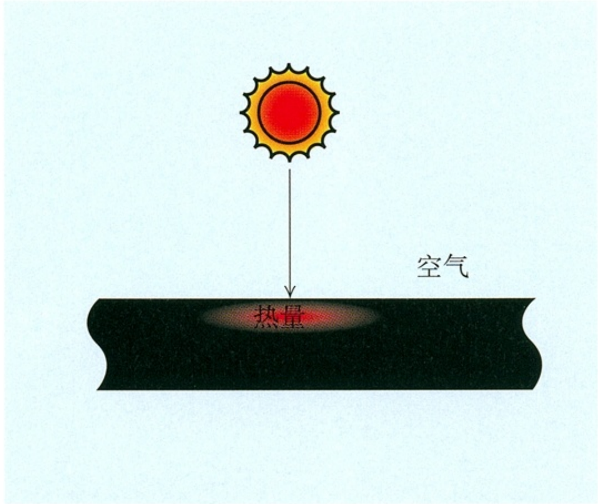



**图 2–14** 吸收的光线转化为热量，我们能够感知热量，但相机却不能够反映这种热量

和传播一样，简单的吸收可以被拍摄出来，当与没有被吸收的其他光线比较时，被吸收的光

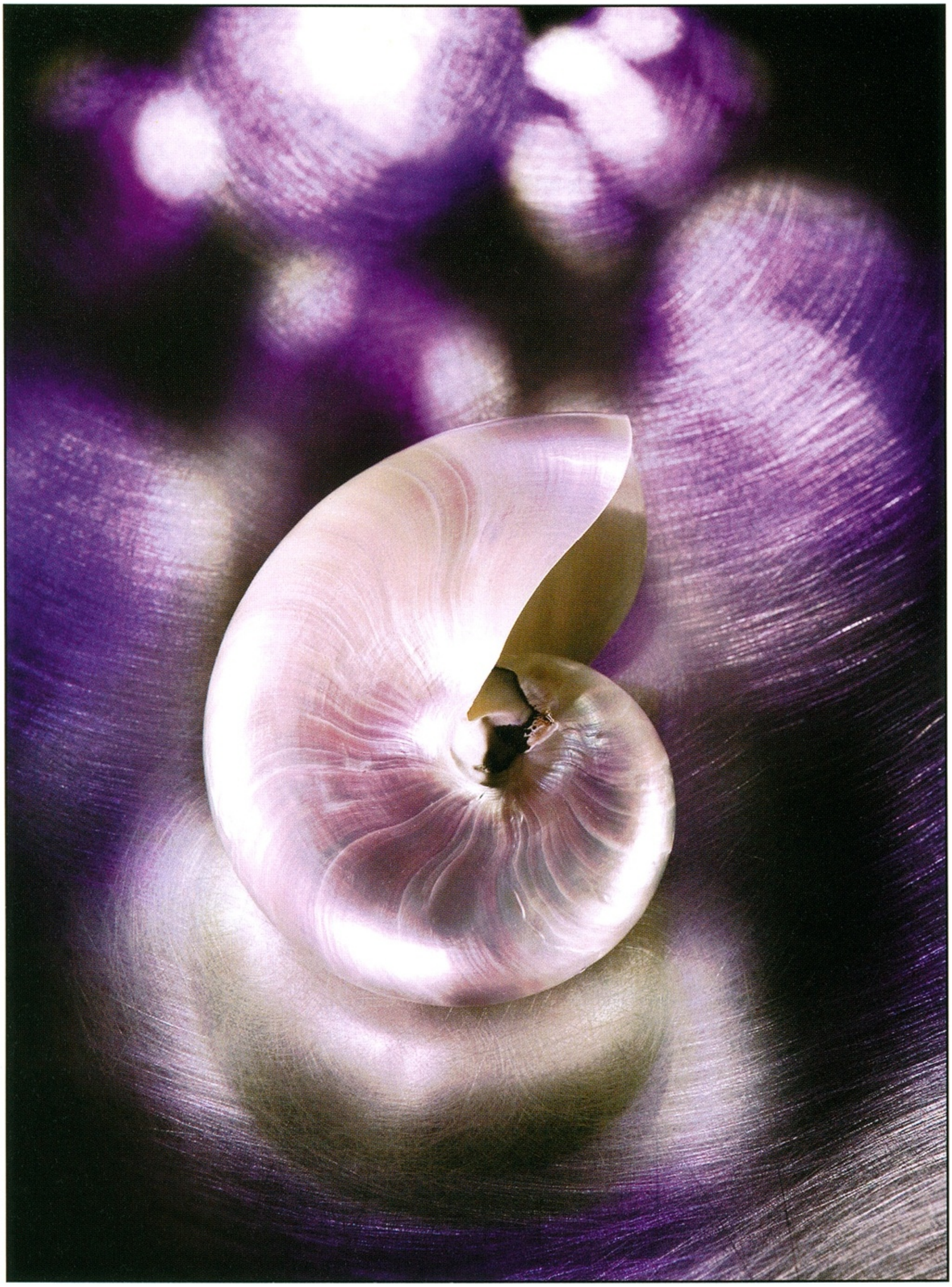
线是“可见”的。这就是吸收光线多的物体（如黑色天鹅绒或黑色皮毛）被称为最难拍摄的对象的原因。

大多数物体只吸收部分照射在它们身上的光线，而不是全部。部分吸收的光线决定我们看到的特定物体是黑色，还是白色或者中灰色的因素之一。特殊物体会比其他物体吸收更多某种频率的光线。这种选择性吸收某些频率光线的现象是决定物体颜色的因素之一。

### 2.4.4　光的反射

反射就是光线照射物体并反弹回来，这显而易见，无需我们再做进一步解释。这个概念非常容易理解，因为我们每天都会用到。反射使视觉成为可能，我们看不到物体，但我们能看到光，因为大多数物体不发光，其可见度完全取决于这些物体反射的光。我们不需要特意展示反射的照片，因为你手头几乎所有的照片都可以用来展示反射。

然而，并不意味着不需要对反射进行进一步讨论，相反，其重要性要求我们在下一章要用大部分篇幅来进行探讨。



3

# 第 3 章　反射与角度的管理

在上一章中我们探讨了光，以及光如何发生作用的问题，我们知道了光源的三种最重要的特性是其亮度、色彩和对比度。我们还知道了作为拍摄对象的物体对光和用光都有着重大的影响。物体可以传播、吸收或者反射照射过来的光。

在拍摄对象可以影响用光的三种方法当中，反射是最直观的。透明的物体对光产生的影响最小，因此几乎看不到，吸收能力强的物体可能看不到，是因为它们将光转换成了其他形式的能量，比如我们看不到的热量。

因此摄影用光其实就是控制反射的一种实践，因为摄影师想要得到的结果就是良好的用光。在本章中，我们会讨论物体如何反射光线，以及如何利用这些反射的问题。

我们通过讨论一个“思考实验”来开始本章关于反射的探讨。请在头脑中想象三种不同的形象。首先，想象在桌子上有一张非常厚实、非常平整的灰色的纸，颜色应该是中灰色，颜色不要太深也不要太浅，在上面写字能够看得清楚，同时还不能和白色没有区别。接下来想象一块和纸张相同尺寸的金属物体，假设是一块陈年的锡铅合金，金属物体表面也很光滑，同时灰色要和纸张的颜色完全相同。第三步，想象还有一块瓷砖，非常光滑，和其他两种物体的颜色一样。最后想象将这三种物体放在同一张桌子上，观察它们的区别。

注意这三种物体都不传播光线（这就是我们要你想象厚实纸张的原因）。另外，这三种物体似乎都会吸收一定数量的光线（因为它们的颜色都是一样的）。然而，这三种物体的差别却是显而易见的，你已经感觉到了（如果没感觉到，那么你再试一次就会感觉到了，因此我们希望你再来一次！）。

三种传播和吸收情况都一样的物体看起来截然不同，其原因

是因为三种物体对光的反射不同。而你没看到三种物体却能够知道这种差别的原因是因为你的脑子里已经存储了这种视觉印象。

在本章中会告诉你很多你不知道的事情，我们会用文字告诉你这些事情，这样会有助于我们在后面的内容中进一步探讨反射的问题。

## 3.1　反射的类型

光线可以在一个物体上发生漫反射、直接反射或者眩光形式反射，在多数物体表面都会产生这三种反射，反射类型的比例因物体的不同而异，是各反射类型的比例的不同让物体的表面看起来不同。

我们接下来要详细探讨每种反射类型。在每个案例中，我们假设反射是在完美的条件下进行，绝对不存在另外两种类型的反射。这样会让我们对各种反射的分析更加简单易行（自然现象有时也会提供几乎完美的例证）。

目前，我们不考虑什么类型的光源可以用于下面的例证，因为只有反射表面才会产生不同效果，任何类型的光源都可以使用。

## 3.2　漫反射及平方反比律

不论从哪个角度看，漫反射的亮度都是一样的，这是因为来自光源的光线由其照射的表面均匀地向各个方向反射。图 3–1 表示的就是漫反射。在图中，我们看到光线照射在一张白色的小纸板上，三个人同时用相机对准纸板。

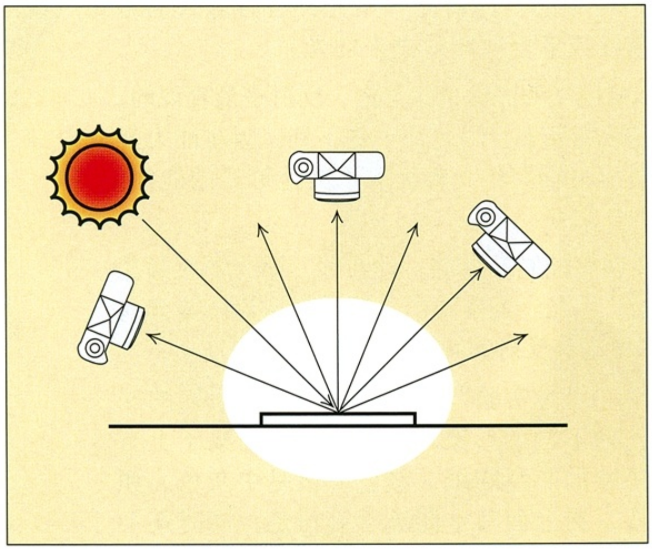


**图 3–1**　白纸板除了漫反射以外几乎没有其他形式的反射，因为同一个光源发出的漫反射从照射表面向所有方向均匀反射，三架相机拍到的纸板都具有相同的亮度

如果三个人拍摄纸板，那么三张照片拍出的主题亮度都是一样的，底片上纸板的影像不透光程度应该是相同的。无论光源的照射角度，还是相机的视角都不会影响照片上主题的亮度。

除了教材上面的例子，没有任何表面能够完全以漫反射形式反射光线，但白纸是唯一接近这种状态表面的物体。请看图 3–2 所示的照片，注意图片中是一张近似于白纸的乐谱。

我们有理由选择这张白色的乐谱作为一个特例。所有白色物体会产生大量漫反射，我们知道这是因为这些物体无论从哪个角度看都是白色的（在你的房间里转一圈，从不同的角度看所

有白色和黑色的物体，注意黑色的物体亮度会随视角变化而变化，但白色的物体从哪个方向看都一样）。

光源的对比度不会影响漫射的出现，同一场景的另外一张照片就能够证明这一点。前一张照片采用小型光源，能够看到物体的硬阴影。看一下如图 3-3 所示的照片，看看我们用大型光源会产生怎样的效果。

**图 3-2** 这幅图片中的纸也会产生漫反射，从任何角度看，纸都是白色的

**图 3-3** 软阴影说明我们使用了大型光源，纸张的高光区相同，因为光源的大小不会改变漫射的效果

### 漫反射

摄影师用伞或者用半透明材料遮住光源反射光线的方式来漫散光源，我们把穿过半透明材料的光称为漫透射光。现在我们来谈谈漫反射，这两个概念具有很多共性，我们应该注意的是它们之间的差异。

漫散光源对反射是否漫散没有影响，记住小型光源都是硬光源（非漫散），而大型光源几乎都是软光源（漫散），然后请看图 3-2 和图 3-3 所示的漫散光源和非漫散光源产生的直接反射。

漫散一词能够非常恰当地概括两种用法的意思，在两种情况下，漫散都是指光线的分散，但是什么产生了这种分散呢？是光还是物体？光源决定光的类型，表面决定反射类型，任何光线都会产生反射，漫散取决于物体本身。

我们知道大型光源柔和了图片中的阴影部分，但请注意纸上的高光区看起来几乎一样。纸张表面的漫射与图 3-2 所示的一模一样。

现在我们已经看到了角度或者光源大小都不会影响漫射的效果。但从光源到物体表面的距离却会影响漫射。光源离物体越近，物体看起来越亮，以相同的曝光设定进行拍摄，照片上的物体看起来就显得更亮。

**镜面反射与镜面光**

摄影师有时把直接反射称为镜面反射,这个词和直接反射意义相同。如果你在这里使用“镜面”这个词，那么你可以在读到“直接反射”时将其替换为“镜面反射”。

但有些摄影师用“镜面”表示一个大的高光区中更小、更亮的区域，其他人用“镜面”表示小型光源产生的高光区。直接反射并不一定有上面两种意思，因为镜面反射的意义因各人理解不同而异，我们在本书中不使用这个词。

原来“镜面”只用来形容反射，不会用于光源（希腊语意思是“镜子”)。现在，有的摄影师把“镜面光”等同于硬光，但“镜面”光源并不一定产生“镜面”反射。硬光总是硬的，但反射的方式取决于主题表面的情况。因此我们称镜面光为硬光以明确我们讨论的是光，而不是反射。

我们把光源移到离物体更近一些的地方，漫反射就会更亮一些。如果需要，我们就能用平方反比律计算亮度的变化。平方反比律表明亮度与距离的平方呈反比。因此，与物体保持一段距离的光源照射物体的亮度会是两倍距离外的光源照射物体亮度的四倍。同样，光的亮度会是三倍距离外光源亮度的九倍。随着照射在物体上的光线变化，漫反射也会发生变化。

忽略数学问题，上述情况只说明了如果我们把光源移近，来自表面的反射会更亮，如果我们把光源移到远处，反射就会变暗，这种现象很显而易见。为什么我们还要提到这个问题呢?因为直觉通常会产生误导，我们很快就能看到，有些物体并不会在光源靠近的时候产生更强的反射。

## 3.3　直接反射

直接反射是发光的光源的镜像，也被称为镜面反射。

图 3–4 与图 3–1 类似，但这次我们把白纸板换成了小镜子，光源和摄影师的位置都保持不变。

接下来发生了什么？这次三架相机中的一架拍到了炫目的明亮反射，而其他两架相机根本没有拍到镜子的反光。

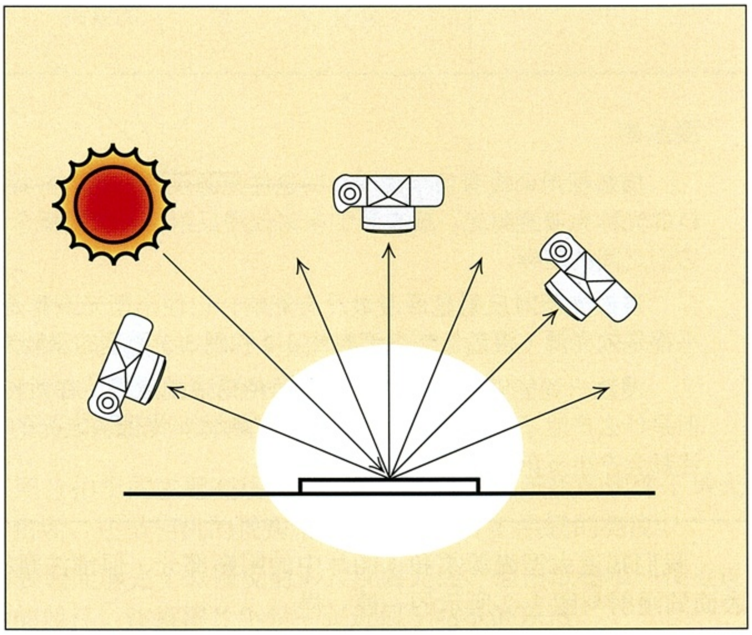


**图 3–4**　直接反射，镜头对准镜子，其中一架相机拍到了眩目的反射，而其他两架相机根本什么都没拍到

这幅图说明光线直射在磨光的表面（如玻璃）上时会产生直接反射。光线从光滑的表面以照射过来的角度反射回去，更准确地说，入射角等于反射角。这意味着能够看到直接反射的点取决于光源、拍摄对象和相机视角之间的角度。

因此，记住这些就很容易了解为什么三架相机拍到的镜子亮度差别如此之大，其他位置的相机根本就没接收到反射的光线，因为从它们的视角看，镜子是黑色的。来自光源的光线没有反射

到它们所在的方向，因为它们没有从能够（也是唯一能够）发生光源直接反射的角度看镜子。

然而，与直接反射成一线的相机在镜子里看到了和光源一样亮的点，这是因为从它所在位置到玻璃表面的角度与从光源到玻璃表面的角度相同。另外，没有真实的物体能够产生完全的直接反射，但打磨得很亮的金属物体或者玻璃物体，以及平静清澈的水面能够产生近乎完美的反射。

读到拍下直接反射的相机会记录“和光源一样亮”的影像，你是否得到了一些启示？在我们不知道光源距离时，怎样才能了解直接反射的亮度有多大呢？

我们不需要知道光源与物体的距离有多远，无论距离光源多远，影像直接反射的亮度都是一样的。这个原理看似并不符合平方反比律，但通过一个简单的实验就可以说明这并没有违背平方反比律。

如果愿意，你可以自己进行验证，放置一面镜子，这样你就能够看到镜子中反射的灯光。让镜子离灯近一些，你的眼睛能很明显地看到灯的亮度保持不变。

但要注意灯反射光的大小却发生了改变，尺寸的变化没有违反平方反比律。我们把灯移到一半的距离，镜子会反射四倍的光线，符合平方反比律，反射的影像占了四倍的区域。因此影像在图片中的亮度没变。依此类推，我们用四倍的黄油涂在四倍大的面包上，黄油的厚度保持不变。

现在我们看一下前一个图中的场景，我们还要从高对比度光源开始讲起。如图 3-5 所示的照片拍摄的是一面镜子，不是纸张了。我们依据两点就可以看出光源很小，因为我们再次看到了硬阴影，还有我们看到了光源在镜子中的反射。因为能够看到光源的影像，所以我们能够轻易判断光源尺寸增大会有什么效果。因此我们可以计划镜面上高光区的尺寸。

**图 3-5** 硬阴影和镜子中的反光告诉我们这幅图片采用了小型光源

现在我们来看一下如图 3–6 所示的照片，我们再次看到大型的低对比度光源会产生更柔和的阴影。这张照片看起来更舒服一些，但这并不重要。更重要的是大型光源反射的影像完全占满了镜面。换言之，就是较大的光源能够覆盖所有产生直接反射的角度。角度系在摄影用光中是用处最大的概念之一，下面我们进一步探讨角度系。

**图 3–6**　较大的光源会使阴影更柔和，更重要的是现在反射的光充满了整个镜面，这是因为这次使用的光源大到了能够充满产生直接反射的角度系

## 3.4　角度系

前面的图只涉及了反射平面上的一个点。实际上，每个表面都是由无穷个点构成的，观察平面的人从不同的角度看这些点，这些不同的角度共同组成产生直接反射的角度系。

我们还可以从理论上讨论产生漫反射的角度系，但这种讨论毫无意义，因为漫反射来自各个角度的光源。因此，我们使用角度系时，通常是指产生直接反射的角度。

角度系对于摄影师意义重大，因为角度系决定光源的位置。我们知道光线总是从光亮的表面以入射角相同的角度产生反射，如金属物体和玻璃物体。因此我们能够很容易地确定角度系相对于相机和光源的位置。这样我们就能够控制图片上出现的直接反射了。图 3–7 显示了角度系内和角度系外光源的效果。你能在图 3–7 中看到，角度系内的光源会产生直接反射，而放置在其他位置的光源则不能产生直接反射。因此，角度系外的光源不能照亮和镜子一样的物体，至少在相机能够看到的范围内是这样的。

摄影师有时希望从很多物体的光滑表面上看到直接反射，这需要使用（或者在自然中找到）足够大的光源来充满角度系。在其他场景中，他们不希望发生直接反射。这时他们调整相机和光源的位置，这样光源才不会在角度系范围内。我们会在后面的章节中反复使用这个原理。

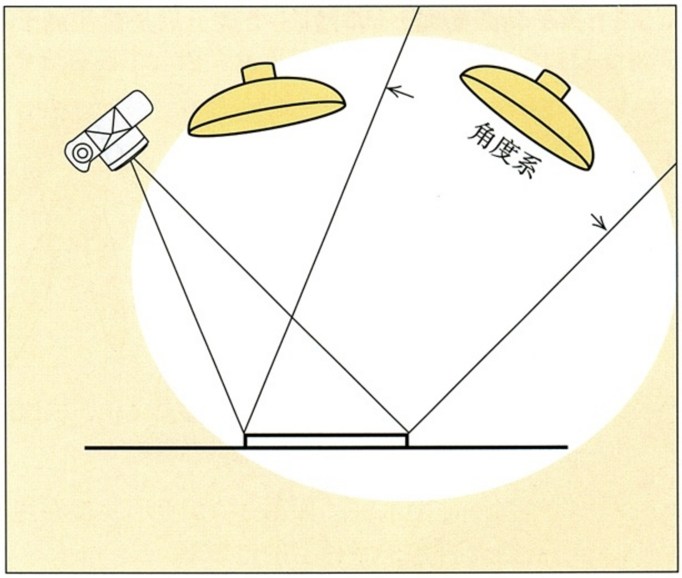



**图 3–7** 角度系内的光源会产生直接反射，而在角度系外的光源则不能产生直接反射

## 3.5 带偏振的直接反射

带偏振的直接反射和普通的直接反射非常类似，以致摄影师经常采取同样的方式处理两种反射。但这些反射可以借助专业技术和工具进行处理。

和直接反射一样，图 3–8 所示只有一架相机能够拍到反射。同时又区别于直接反射，偏振反射的影像总是比光源的图像要暗一些。偏振良好的直接反射亮度的确只有不带偏振反射的一半（假设光源不带偏振）。但因为吸收是不可避免的，我们看到的场景中的反射可能会比不带偏振的反射更暗。要了解为什么带偏振的反射不像不带偏振的反射那么亮，我们需要了解一些偏振光的知识。

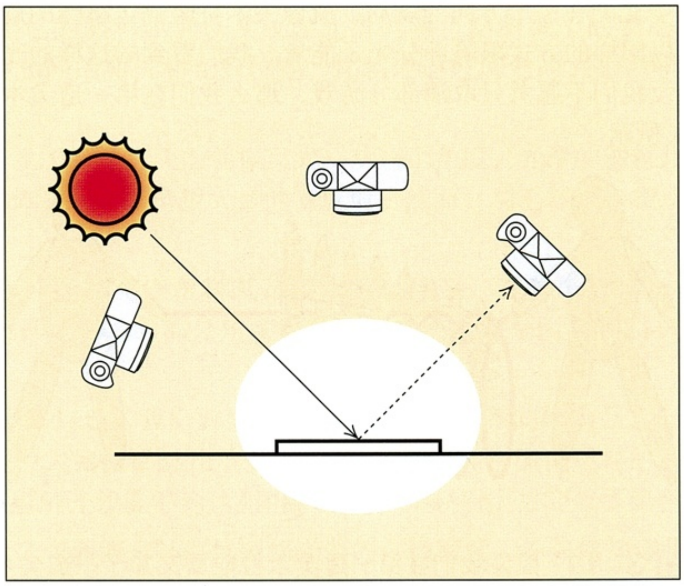


**图 3–8** 带偏振的直接反射看上去很像不带偏振的直接反射，只是稍暗一些

我们已经看到电磁场围绕移动光子波动。在图 3–9 中，我们把波动场描述成像在两个孩子

之间施转的跳绳一样。一个孩子转圈摇绳，同时另一个孩子只是抓住绳子不动。

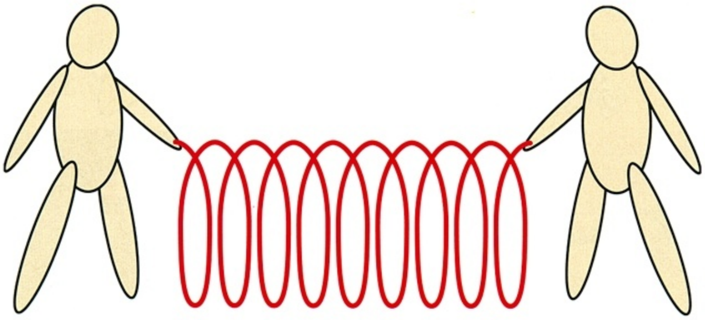


**图 3-9**　用一根跳绳代表光子周围的震动电磁场，左边的孩子转圈摇动绳子，右边的孩子只抓住绳子不动

现在，我们在两个孩子中间放一排尖木桩，如图 3-10 所示，现在绳子上下跳动，不再呈弧形旋转了。跳动的绳子就像偏振光的光子路径上的电磁场。

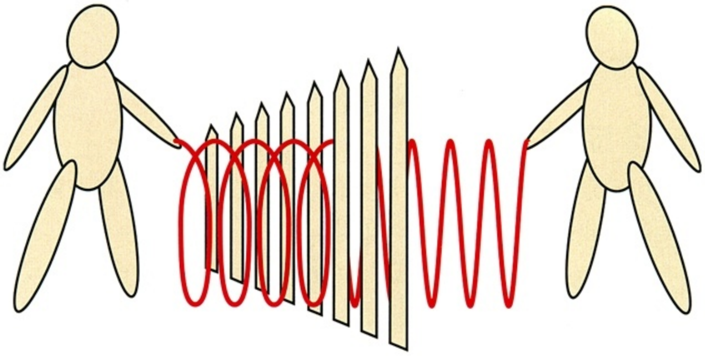


**图 3-10**　两个孩子穿过尖木桩摇绳，绳子上下跳动，不再呈弧形转动，偏振过滤器就是以这种方式阻隔了光能的震动

偏振滤光器阻止了光能在一个方向的震动，就像尖木桩阻隔了跳绳的震动能量一样。有的反射表面分子结构也会以同样的方式阻隔部分光子能量。我们看到的这样的光子就是偏振反射或者刺目的眩光。现在假设我们不愿意只取消部分游戏，那么我们在第一道尖木桩前面加了另一道尖木桩篱笆，如图 3-11 所示。

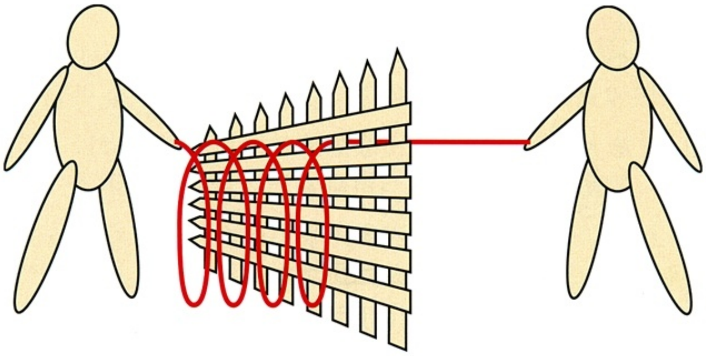


**图 3-11**　因为我们在第一道尖木桩前面又加了一道尖木桩篱笆，所以左边的孩子在摇绳的时候，右边的孩子看不到绳子运动

有了第二道篱笆，左边的孩子在摇绳时，右边的孩子根本看不到绳子在动。交叉的尖木桩阻止了能量从绳子的一端向另一端传递。将两个偏振过滤器的轴线交叉也会阻止光线的传播，就像

两道尖木桩会阻止绳子的能量一样。图 3–12 显示了这一结果。偏振过滤器的轴线呈直角相互重叠时，就不能透过它看到页面了，因为从页面上反射到相机的光线已经被完全阻隔了。

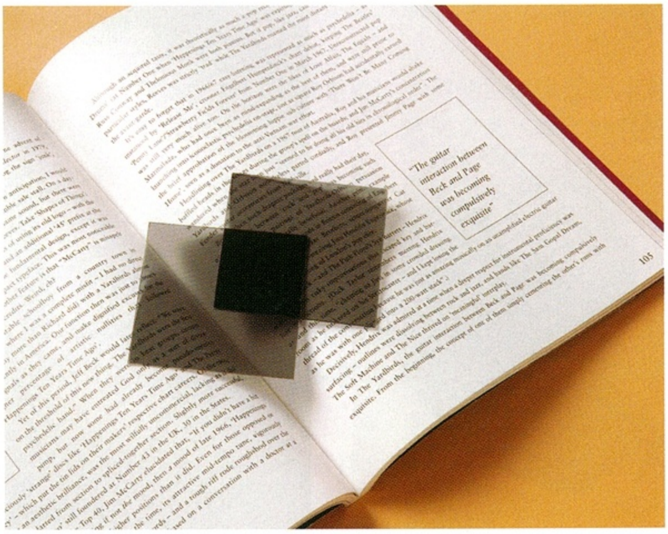


**图 3–12** 两个重叠的偏振过滤器轴线垂直相交，阻隔了光线，正像两道篱笆阻隔了跳绳的能量一样

湖水、喷漆的金属物体、光滑的木头或者塑料物体都会产生偏振反射。和其他类型的反射一样，偏振并非是完美的，有的漫反射和不带偏振的直接反射都会混杂着眩光。光滑的物体会产生更多的偏振反射，但不光滑的表面也会产生一定程度的偏振反射。

带偏振的直接反射在黑色物体和透明物体上时更容易被看到。黑色物体和透明物体并不一定会比白色物体产生更强的直接反射。相反，它们会产生更微弱的漫反射，使我们能够更容易地看到直接反射。这就是为什么你在房间里转了一圈，只能看到黑色物体的亮度明显变化，却没有看到白色物体的亮度明显变化的原因。

光滑的黑色塑料能够展示给我们足够多的偏振反射，因此非常适合作为范例。图 3–13 所示的场景中有一个黑色的塑料面具以及放在光滑的黑色塑料纸上的羽毛。我们采用和前面乐谱照片和镜子照片中相同的相机和光源位置，你就能通过反光的大小判断出我们使用了较大的光源。

面具和塑料纸产生了近乎完美的偏振反光。从这个角度，光滑的塑料几乎没有产生不带偏振的直接反射，黑色物体从来不会产生大量的漫反射。然而，羽毛却恰恰相反，它几乎只会产生漫反射。

光源尺寸足够大，能够充满塑料纸范围内的角度系，在整个表面上产生直接反射。而相同的光源只够充满面具范围内的部分角度系，我们知道这些是因为我们只能从面具前面看到高光区。

现在让我们来看图 3–14，我们放置了和前一幅图片中相同的物品，但这次在相机镜头前加了一个偏振过滤器。因为偏振反射几乎全部来自于图 3–14 中黑色塑料的反射，偏振过滤器阻隔了眩光，几乎没有反射的光线能够到达相机，因此，塑料看上去变成了黑色。

我们必须调节两个光圈值来补偿偏振滤光器的中性密度。你如何知道我们没有算错曝光时间呢？（可能我们故意这样做，就是为了拍摄到足够黑的影像以证实我们的观点）羽毛证明我们没算错时间。偏振过滤器并没有阻隔来自羽毛的漫反射，因此，有了精确的曝光补偿，羽毛在两幅图片中都呈现出同样的浅灰色。

**图 3–13**　光滑的黑色塑料纸和面具几乎只能产生带偏振的直接反射，而羽毛几乎只能产生漫反射

**图 3–14**　相机镜头上的偏振过滤器阻隔了带偏振的直接反射，因此只有产生漫反射的羽毛才会清晰可见

### 3.5.1　区分偏振反射与普通的直接反射

带偏振的直接反射和不带偏振的直接反射通常看起来很相似。摄影师出于需要或者好奇，想要将两者区别开来。

我们知道直接反射看起来和光源亮度相同，而带偏振的直接反射看起来会暗一些。但仅靠亮度也不能告诉我们哪个是带偏振的反射，哪个是不带偏振的反射。记住实际的物体会产生各种类型的反射。看起来带有偏振反射的表面，可能实际仅有微弱的直接反射，外加部分漫反射。

下面有几个标准能够帮我们衡量直接反射是否带偏振。

（1）如果构成平面的材料能够导电（金属物体是最常见的例子），其反射可能不带偏振。绝缘体如塑料、玻璃及陶瓷，更可能产生带偏振的反射。

（2）如果表面看起来类似镜面，例如光滑的金属物体，反射可能只是简单的直接反射，不会是眩光。

（3）如果表面不像镜面，例如光滑的木头和皮革，在从 40° ~50° 的角度观看时更可能产生带偏振的反射（确切角度取决于材料）。从其他角度观看，反射更可能是不带偏振的直接反射。

（4）然而，决定性的实验是通过偏振过滤器看到的拍摄对象外观。如果偏振过滤器阻止了反射，那么这种反射肯定是偏振反射。如果偏振过滤器对不能确定类型的反射不起任何作用，那么这种反射就是普通的直接反射。如果偏振过滤器降低了反射的亮度,但并没有完全阻止了反射，那么这种反射就是混合型反射。

#### 增加偏振反射

多数摄影师都知道使用偏振过滤器会消除他们不需要的带偏振反射，但在有些场景中，我

们可能希望有甚至还希望能多一点偏振反射。在这种情况下，我们可以使用偏振过滤器有效增加带偏振的反射。将偏振过滤器从减少反射的位置旋转 90° ，就可以增加带偏振的反射了，偏振光因此得以顺利通过。

了解偏振过滤器总是会阻隔非偏振光非常重要，这样偏振过滤器就能有效地称为中性密度过滤器了，影响除直接反射以外的所有反射。因此，我们在增加曝光补偿中性密度时，直接反射增加得会更多。

### 3.5.2 将普通的直接反射转变为偏振反射

摄影师通常愿意把反射转变为偏振反射，这样他们就能用安装在相机镜头上的偏振过滤器控制反射了。如果反射不是眩光，那么镜头上的偏振过滤器除了能够增加中性密度外，起不到其他作用。

然而，在光源上放置一个偏振过滤器可将直接反射转变为偏振反射，相机镜头上的偏振过滤器就可以有效地控制反射了。

偏振光源并不仅局限于摄影棚用光，广阔的天空通常也可以作为非常理想的偏振光源。从反射天空最多偏振部分的角度面对拍摄对象，相机镜头的偏振过滤器就能够有效发挥作用，这就是为什么摄影师有时会觉得偏振过滤器对一些拍摄对象（如光滑的金属物体等）非常有效的原因，即使过滤器生产商已经告诉摄影师偏振过滤器对这些拍摄对象不会产生任何作用。在这些案例中，拍摄对象反射的是偏振光源。

## 3.6 应用原理

要完美地拍摄一个物体需要准确的相机聚焦和恰到好处的图片曝光，物体和光之间存在一种关系。在一幅优秀的摄影作品中，光要适合拍摄对象，拍摄对象也要适合光。

这里的适合是指摄影师的创造性决定，如果摄影师的决定是以对主题和光共同产生影像的了解和意识为指导的，那么其决定则很可能是适合的。

我们确定什么类型的反射对于拍摄对象非常重要，然后采用这种反射。在摄影棚内，这通常意味着寻找相机位置，预测太阳和云的运动，等待一天当中的适宜时间或者寻找能用的光源。在各种情况下，这对已经掌握了光的作用以及能够想象光会如何作用的摄影师而言，这项工作比较简单。

ariane 5
esa
esa
ariane 5
esa

# 4

# 第 4 章　表现物体的表面

所有的表面都会在各个角度产生漫反射、直接反射和偏振反射。我们能看到所有这些反射，但却并不总是能够意识到它们。

我们能够在大脑中编辑这些影像，这种编辑通常把分散主题或者意义不大的反射降至最低限度。大脑中想象的影像可能和眼睛看到的光化学影像截然不同。

商店橱窗中的反射亮度可能是里面陈列物品的数倍，但如果我们只对商品感兴趣，那么商品就会是我们看到的东西，而不是反射造成的错觉。

但大脑不可能总是成功地编辑影像。我们拍摄同一个橱窗，不消除表面反射，那么观众可能根本看不清楚玻璃橱窗里面的商品。

心理学家还不能完全解释为什么会存在这种差异。当然这可能与运动有关，但远非全部。电影中有些可见缺陷就比静止的摄影作品中的缺陷影响要小，但差别也并不是很大。

摄影师知道大脑编辑的场景影像不可能像实际场景那么完美。我们发现了这样一个事实，我们能够很快地发现影像中的缺陷，即使这些缺陷在我们仔细观察原始场景时根本就看不出来。大脑的下意识为我们提供编辑场景“服务”，删除了无关的和矛盾的数据。但观众在欣赏作品时会清醒地意识到这些细节。

图片是如何反映这些我们从来都没有注意到的东西的呢？这是另一本书要探讨的问题，该书探讨了我们应该如何处理这种情况，以及如何利用这种现象。拍摄照片时，我们必须有意识地进行别人无意识的编辑工作。

## 4.1　摄影师的编辑工作

摄影用光主要需要处理两种极端状况，即眩光和阴影。高光区与阴影共同表现形式、形状和深度。但仅有高光区通常已经足够表现物体的表面状态了。本章主要讨论高光区与表面的问题。在大多数例子当中，主题是平面的——二维或者接近二维，在第 5 章中会讨论复杂一些的三维拍摄对象，并且更深入地探讨关于阴影的细节。

在上一章中，我们了解到所有的表面都能产生漫反射和直接反射，有些直接反射带偏振。但大多数表面不能够产生比例均匀的三种反射。在有些表面中，一种反射可能会远远大于其他类型的反射，三种反射程度上的差异决定表面外观的差异。

用光的第一步是观察拍摄对象，确定何种反射会决定。下一步要合理摆放光源、拍摄对象和相机的位置，以使拍摄能够很好地利用某种反射，而将其他两种反射的影响降至最低。

做这些工作时，要确定我们想让观众看到的是哪种反射，然后再进行拍摄，保证观众看到的是我们想要表现的反射，而非其他反射。

摆放光源和进行拍摄指在摄影棚内移动灯光架，但也不一定就是这个意思。我们选择摄影棚外相机的位置、拍摄时间时，做的差不多都是同样的工作。

在本章的其余部分，我们能够看到一些要求使用基本反射的例子，我们还能看到采用了不恰当的反射时会发生的情况。

## 4.2　利用漫反射

有时摄影师需要拍摄绘画、插图或古董。这种工作是只需要漫反射，无需直接反射的简单例子。

因为这是本书中第一次具体示范用光技术，所以我们将进行详细的探讨。这个例子介绍了一个经验丰富的摄影师是如何考虑并确定用光的。初学者可能奇怪如此简单的用光竟然会涉及如此多的思考，但初学者不应该因此而感到沮丧，很多图片涉及的思考都是相同的，这种思考很快就会成为一种习惯，几乎不再需要时间或者力气。随着一步步深入，你会看到这种结果，在深入讨论的章节中我们会省略部分细节内容。

漫反射为我们表现了黑色和白色。本书的印刷页面上有黑有白，全部取决于产生大量漫反射的区域——纸张，和产生非常少量漫反射的区域——油墨。

因为漫反射选择性地反射光频率，所以也会携带关于物体的大部分色彩信息。如果我们用绛红油墨和蓝色纸张印刷本页（如果那些吹毛求疵的编辑同意的话），你就明白这个道理了，因为页面的漫反射会告诉你一切。

注意漫反射不能告诉我们关于表面材料的信息。如果我们不用白纸，而是在光滑的皮革或者塑料上面印刷，那么漫反射看上去仍旧会是相同的（但你能够通过直接反射看出材料的不同）。

当我们翻拍一幅油画或者另一幅摄影作品时，通常不会注意材料表面属于哪种类型，我们需要知道的是原始影像的颜色和明暗关系。

### 4.2.1　光源的角度

何种用光才能达到这个目的呢？要回答这个问题，我们应该先看一下标准的翻拍装备和产生直接反射的角度系。

图 4–1 显示了标准的翻拍相机设置。相机放置在架子上，对准在翻拍架上的原作，假设相机的高度已经设定在能使原作影像准确充满照片的位置。

我们已经画出了光源能够产生直接反射的角度系。在进行翻拍时通常会在相机两边各放置一个光源，我们只需要一个光源来证明这个原理。

图 4–1 使我们能够很容易地进行设置，再说一遍，角度系内的光会产生直接反射，角度系外的光不能产生直接反射。我们从第 3 章中得知光可以从任何角度产生漫反射。因为只需要漫反射，所以我们可以把光源放在角度系外的任何位置。

图 4–2 中的雪茄盒采用放置在角度系外的光源拍摄，我们只看到了来自表面的漫反射，图片的阶调值近似于实物。

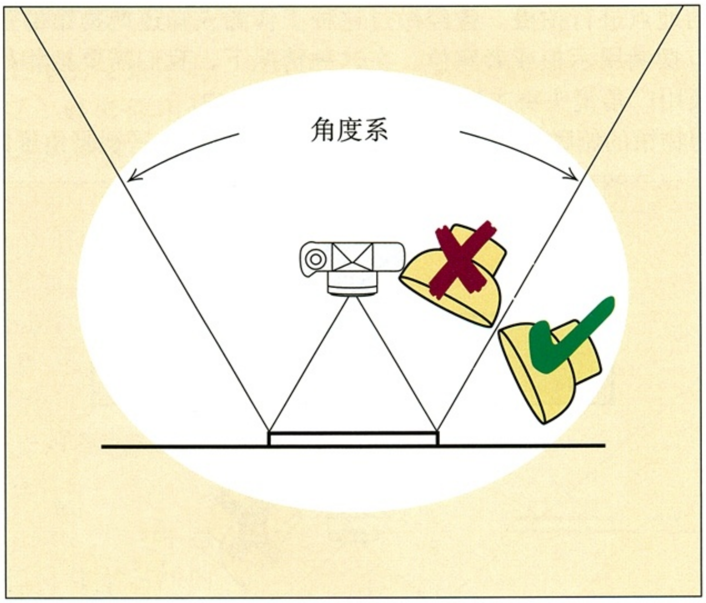



**图 4–1** 翻拍用光设置中产生直接反射的角度系，角度系内的光源会产生直接反射，其他光源无法产生直接反射，相机两边的角度系相似

**图 4–2** 拍得好的图片，我们从盒子的商标上只能看到漫反射，阶调和实物相差无几

相比之下，图 4–3 所示的光源在角度系内。产生的直接反射在光滑的表面上产生了难以接受的眩光区域。

**图 4–3** 灯光放在角度系内，产生了难以接受的眩光，使部分细节看起来模糊

控制光源的角度在摄影棚或者实验室当中都是很简单的事情，但摄影师也会在博物馆或者

大型画作无法移动的地点进行拍摄。曾经做过这种工作的人知道博物馆的管理者通常会在我们想要放置相机的地方摆满展示柜或者座位。在这种情况下，我们需要把相机放在距离拍摄对象更近的地方，然后换用广角镜头将主题的全部放在影像区内。

图 4–4 所示为博物馆的俯瞰图，相机使用的是广角镜头，水平视野角度约为 90° 。

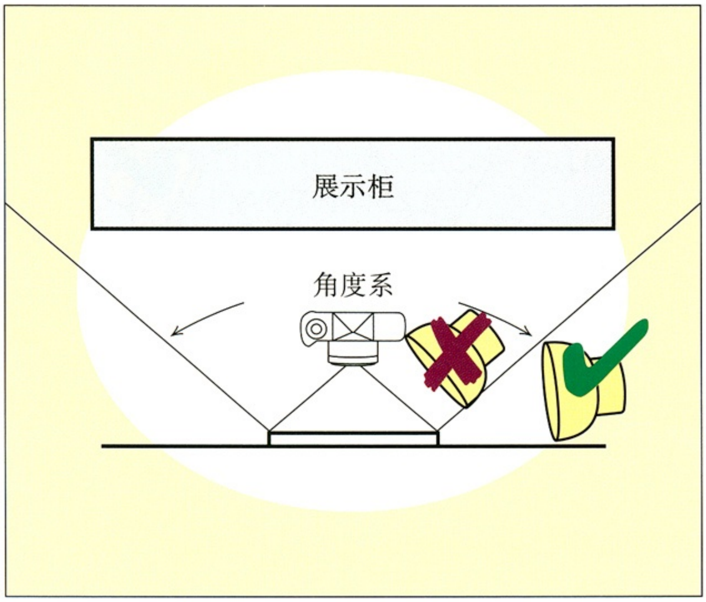



**图 4–4** 使用广角镜头，角度系大了很多，但可以接受的照明角度范围却变小了，只有角度系外的灯光才能产生合适的用光

看看我们的角度系发生了什么变化。产生直接反射的角度系变大了很多，而可以接受的翻拍用光角度范围却小了很多。现在光源需要放置在离边缘远得多的位置，避免产生不需要的直接反射。

如果我们把光源放在图 4–1 所示的位置，翻拍的效果会很差。相机在远一些的位置时，效果很好的用光角度可能在相机位置靠近一些的时候产生直接反射，在这种情况下，我们应该把光源往边上移远一些。

最后，注意和博物馆类似的地点，房间的形状可能导致灯光的摆放比相机的摆放更难。如果不可能把光源放置在避免直接反射的位置，那么我们可以把相机移动到离拍摄对象较远一些的位置解决来这个问题（相应地使用长焦镜头捕捉足够大的影像尺寸）。

在图 4–5 中，房间过于狭小，放置灯光非常困难，但其深度却允许将相机放置在很远的距离上。我们看到当相机放在离拍摄对象较远的位置时，产生直接反射的角度系很小，这样就能很容易地找到能够避免直接反射的用光角度了。

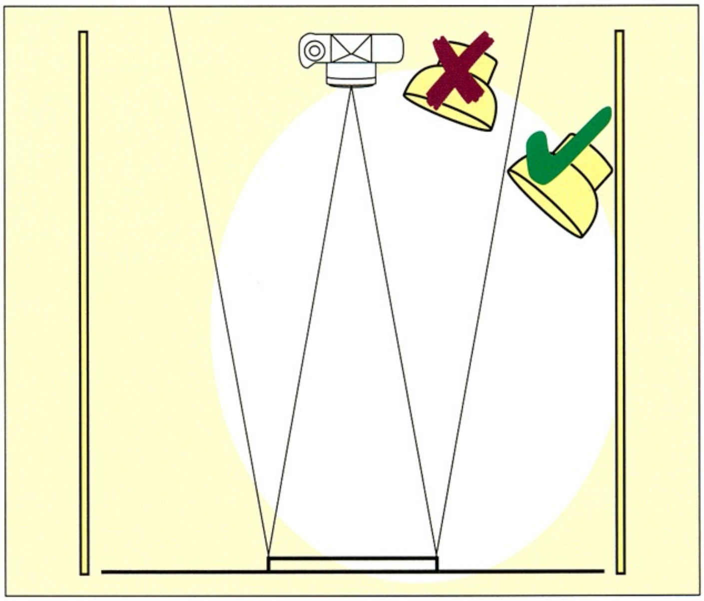


**图 4–5** 使用长焦镜头的翻拍设置，因为产生直接反射的角度系小，所以找到合适的光源位置就相对容易

### 4.2.2 使用通用定律的成功与失败

讲解基本翻拍工作的文章（与通用的用光定律相反）经常使用与图 4–6 类似的图示来说明标准的翻拍设置。

注意，灯光放置在与原作成 45° 角的位置，关于这个角度没有什么奥秘，这是一个通常能起作用的通用定律，但也并不总能起作用。正如我们在前一个例证中看到的，可用的用光角度取决于相机和拍摄对象之间的距离以及镜头焦距的选择。

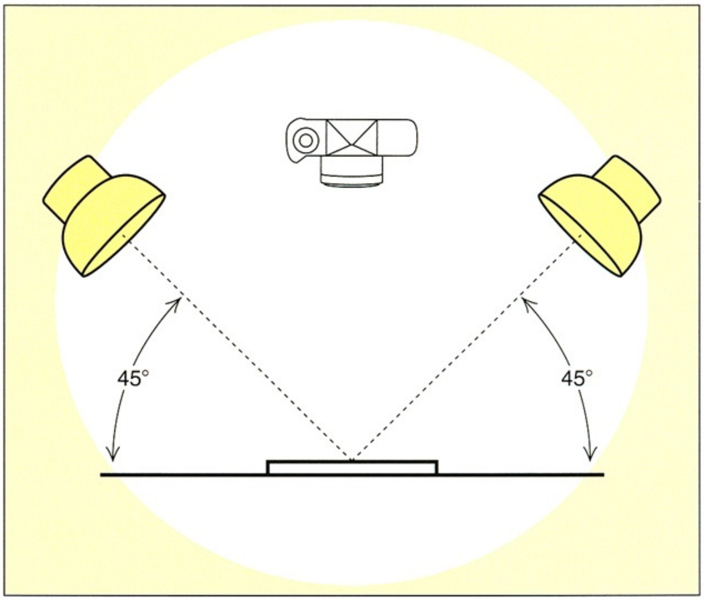



**图 4–6** 标准的翻拍设置有时会带来期望的结果，有时却不能带来期望的结果，可用的用光角度还取决于相机和拍摄对象之间的距离，以及镜头焦距的选择

更为重要的是，我们应该注意如果不注意光源与拍摄对象之间的距离，那么这条定律也不能带来良好的用光效果。为了了解这其中的原因，我们将图 4–1 与图 4–6 的原理结合起来。

在图 4–7 中，我们看到了两个可以使用的光源位置。两个光源到拍摄对象的角度都是 45° ，但只有一个产生合适的用光。离拍摄对象较近的光源在产生直接反射的角度系内，会在物体表面产生眩光。另一个的距离不在角度系内，能够有效照亮物体表面。

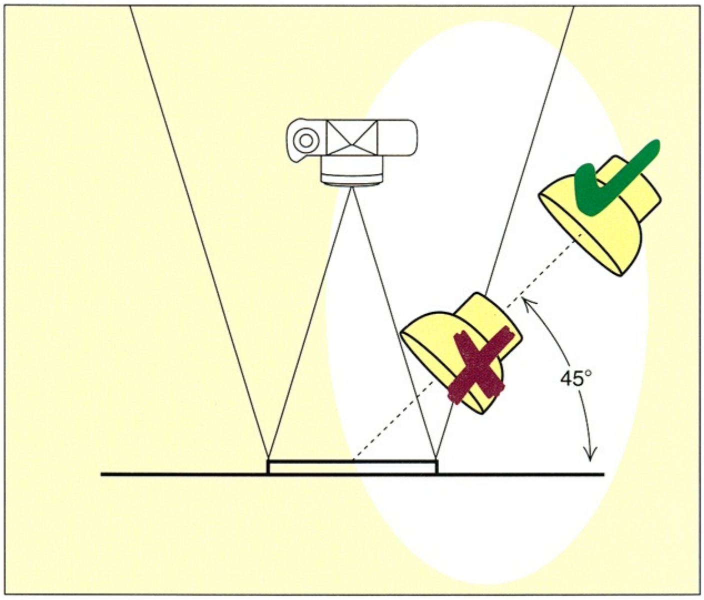



**图 4–7** 光源到拍摄对象的距离很重要，两个光源与拍摄对象中心的角度都为 45° ，角度系内的光源会产生直接反射

因此我们了解到如果摄影师将灯光放置在距离拍摄对象表面足够远的位置，45° 定律就能奏效。事实上，这条定律通常都能够奏效，因为摄影师通常都会把光源移到离拍摄对象较远的位置，这是因为还有另一个原因，为了获得均匀的照明。

### 4.2.3　光源的距离

我们只考虑了光源的角度，却没有考虑光源的距离。但很明显这也是一个很重要的方面，因为我们知道光源距离反射表面越近，漫反射越亮。图 4–8 重复了先前的设置，这里是要强调光源的距离。

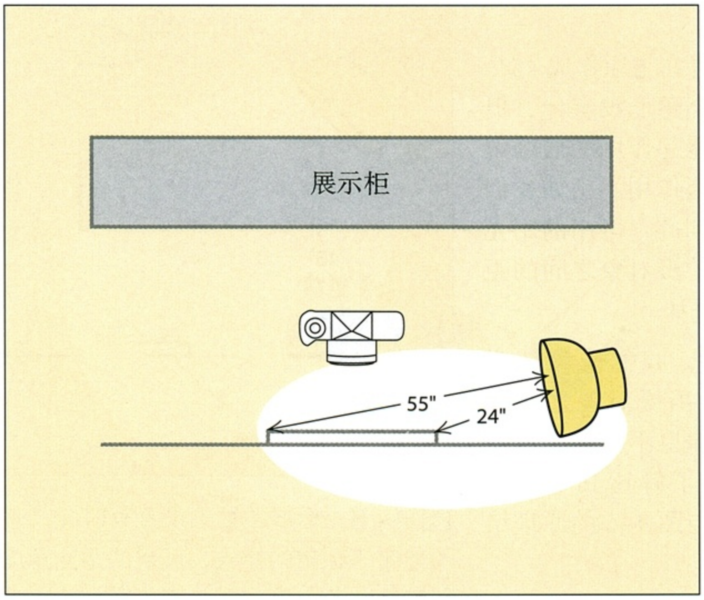



**图 4–8**　小角度能够避免直接反射，但如果不注意避免，很可能产生不均匀照明

我们再次使用广角镜头拍摄物体。记住在这种情况下，不产生直接反射的照明角度范围非常小，我们将光源放置在距离表面很近的位置。但物体边缘距离光源很近，因此比距离光源远的边缘接收到更多光线，以至于不能采用同样的曝光。

图 4–9 显示了这种曝光结果。过小的用光角度避免了直接反射，但影像一边的漫反射很明显，造成了很差的效果。

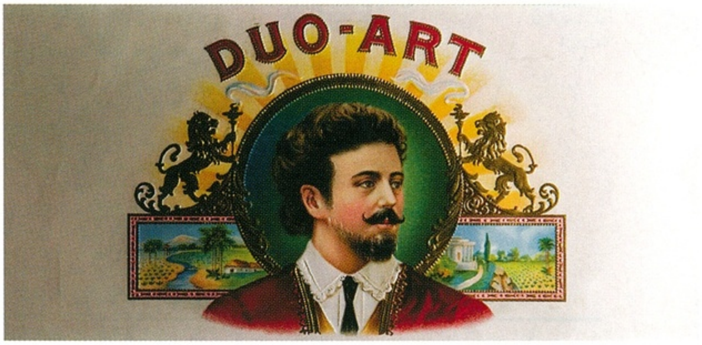



**图 4–9**　尽管光源位置避免了直接反射，但照明不均匀，不能保存左边和右边的细节部分

显然，在拍摄对象另一侧的第二个光源有助于提供更均匀的照明（这就是大多翻拍设置使用两个光源的原因）。使用极小的用光角度，第二个光源仍不能提供统一的曝光。我们能够轻松地得到两个曝光过度的区域，中间区域为黑色。

解决这个问题的一个方法是把光源移近相机（比较极端的例子是直接将闪光灯装在相机上），那么从表面各点发出的光距离几乎相同，但这种方法也可能使光源处于产生直接反射的角度系内，这样会更糟糕。

能有效解决这个问题的唯一方法是将光源移到距离拍摄对象远一些的地方。理论上讲，远距离的灯光会在表面的所有点上（甚至在最小的角度）产生明亮、均匀的漫反射，但是远距离的灯光也可能非常黯淡。

在实践中，我们通常不需要通过将光源放在太远的地方来获取满意的结果。我们只需要将光源放在离拍摄对象足够远的地方就能产生能够接受的均匀照明，但我们需要让光源保持在足够近的位置，以取得可以接受的较短的曝光时间。

我们可以为你提供数学公式来计算光源和拍摄对象之间在任何角度上的可接受距离（并计算固定的可接受的“边到边”曝光误差），但你用不着使用这些公式。如果摄影师从开始就意识到了这个潜在的问题，那么人类的眼睛完全能够判断可接受的折中距离。放置好光源，这样灯光看起来会很均匀，然后用曝光表测量表面上的各个点，重新检查自己的判断。

### 4.2.4 克服“不可能”的困难

前面的例子告诉我们均匀的照明和无眩照明是两个相互排斥的目标。光源离相机越近，照射拍摄对象越直接，照明越均匀。然而，光源离侧面越远，越不可能在产生直接反射的角度系内。

通常要解决这种困难需要在各个方向都有更多的活动空间，原因如下。

（1）把光源移到离相机轴线近一些的位置，意味着相机离拍摄对象更远（使用长焦镜头以取得相似的影像尺寸）。这样就形成了产生直接反射的较小角度系，取得了更多选择照明角度的自由。

（2）相反，如果环境要求相机必须非常接近拍摄对象，我们必须从一个很小的角度照亮拍摄对象，让光源保持在角度系以外，那么我们就必须把光源放在离拍摄对象很远的地方，从而实现均匀的照明。

不幸的是，我们有时候会缺少所需的活动空间。摄影师可能会不得不在塞满了文件柜，几乎没有拍摄空间的储藏室内拍摄珍贵的文件，甚至在没有足够空间为大型画作照明的画廊里拍照。

如图 4-10 所示说明了这种“不可能”的困难。可以把相机放在三角架上，对准地板上的文件，侧面的障碍是文件柜，天花板会限制相机的高度。或者要拍摄一幅钉在墙上的大幅油画，另外三面墙或者展示柜构成了障碍。无论哪种情况，我们都不能把相机和光源放在能够提供均匀、无眩照明的位置。

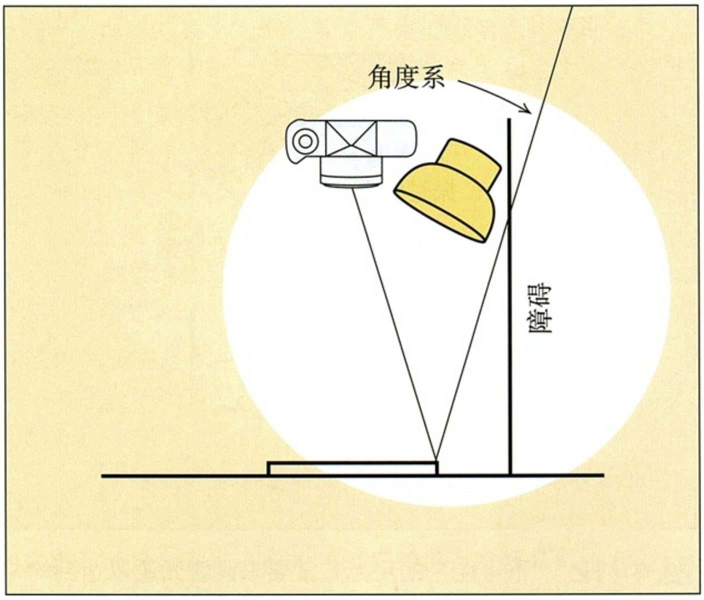



**图 4–10** “不可能”的用光环境，我们不能将相机和光源放置在提供均匀、无眩照明的位置

第一眼看到时，我们就可以说采用这种布局拍出的照片毫无用处，图 4–11 证实了这个预言。

**图 4–11**　你能够清晰地看到图 4-11 中的这幅图片已经无法使用。因为不得不这样放置光源，原作表面发生了直接反射，导致画面中的部分区域看不清楚

如果我们还记得以下两点，就轻松解决这个问题。

（1）我们看到的原作表面上的眩光是直接反射和漫反射共同作用的结果。

（2）镜头上的偏振过滤器能够消除带偏振的直接反射。

图 4–12 告诉我们应该怎样做。我们首先定位光源，保证均匀的照明，不考虑是否会造成直接反射。然后，我们在光源上放置偏振过滤器，光源轴线对准相机，这样就能保证直接反射为带偏振的反射。相机上的偏振过滤器就能消除带偏振的直接反射了，过滤器轴线与灯光成 90° 角。

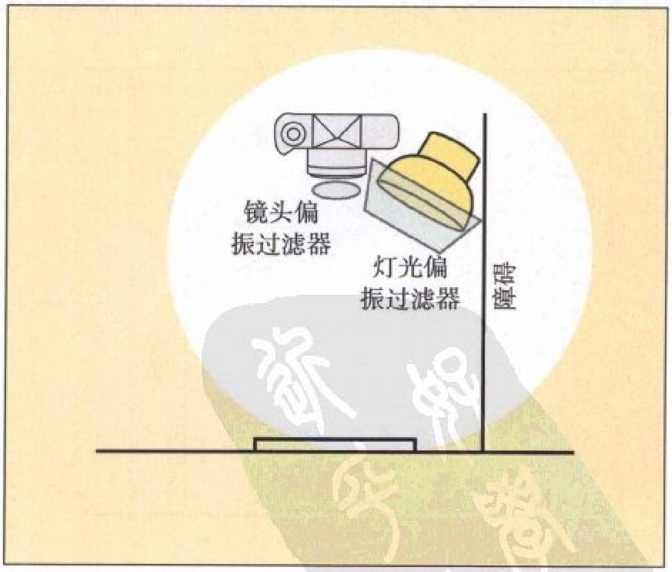



**图 4–12**　“不可能”的用光方案要求设置光源以达到均匀照明，使用偏振过滤器防止强光。偏振过滤器的轴线应指向相机，镜头偏振过滤器的轴线应与相机垂直

从理论上讲，这种设置能保证相机只看到漫反射。而在实践当中，我们可能还会看到部分偏振反射，因为偏振过滤器并不是完美无缺的。但除了最坏的情形外，这种缺陷可以忽略不计。图 4-13 能够证明这一点。在没有移动相机和光源的情况下，效果有了明显改观。

**图 4-13** 采用图 4-12 中的解决方案，优秀的摄影作品不会受到“不可能”环境影响

### 使用光偏振过滤器

对光源进行偏振处理会带来很大的不便，因此要尽量避免使用。所幸在大多数情况下，了解并且控制光源的尺寸和角度就不必再对光源进行偏振处理了。有的摄影师已经从业多年，从没有用过偏振过滤器。

我们已经有意识地把“不可能”翻拍问题作为较为少见的案例之一，在这些案例中，对灯光进行偏振处理是唯一的解决方案，习惯上要求严格控制用光的摄影师偶尔也会遇到这样的问题，因为意识到问题是解决问题的第一步，所以我们列举了可能会遇到的困难。

理论上讲，“完美”的光源偏振过滤器和镜头上的偏振过滤器结合使用共需要两次曝光。实际上偏振过滤器远远达不到“完美”程度。在实践当中，因为偏振过滤器具有大量中性密度，实际的曝光减少，可能是 4~6 次。

在非翻拍情况下，我们可能因为漫射材料损失额外的灯光，导致问题更加严重。镜头角度可能太大，不能保持足够的景深，或者曝光时间过长，交互失准造成计算困难，以及相机或拍摄对象的运动越来越难于避免。

这个问题的理想解决方案是采用现有预算和电力所允许的最强灯光。如果这样还是不行，我们就采用处理微光场景的方式，使用尽可能坚固的相机架，尽可能仔细地为相机调焦，最大程度利用我们能够利用的景深。

第二个问题是偏振过滤器很容易因受热而损坏。记住偏振过滤器吸收的灯光不会轻易消失，光会转换成热量，没准儿能煮熟东西！

使用闪光灯的摄影师通常会在准备好拍摄时把偏振过滤器从灯上拿开，他们会在装偏振过滤器之前关掉造型闪光灯。闪光管发出的瞬间闪光只会产生很少的热量。

白炽灯使用的偏振过滤器需要装在支架或者与灯光保持一定距离的独立灯架上，确切的距离取决于光源的功率或反射体设计。剪下并有意识地在灯光前点燃一小块偏振材料很有必要，以此来确定安全的距离。

最后，我们必须记住偏振过滤器会对色彩平衡产生较小的作用。如果你在拍照片的同时，无法在相机里调节色彩平衡，那么明智的做法是在最终曝光胶片之前拍摄，处理色差，并调整色彩补偿过滤。

### 4.2.5 使用漫反射和阴影表现纹理

在探讨表面的定义时，我们必须讨论纹理的问题（这就是我们在本章开始时保证所有例证几乎都是二维物体的原因）。我们首先来看一下没能表现物体纹理的照片，这样有助于我们分析问题，并找到更好的解决方案。

我们用安装在相机上的便携式镜头拍摄图 4–14 中绿色布料的细节，如果目标就是要表现纹理，那么这幅图片根本没有达到目的。

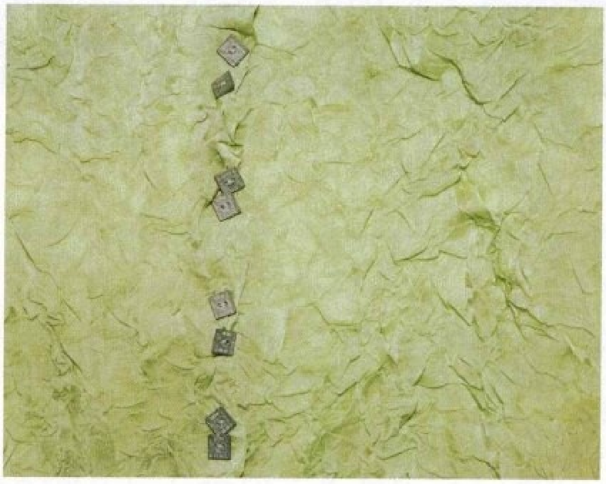


**图 4–14** 采用安装在相机上的闪光灯拍摄的布料。没有对比度鲜明的亮点和阴影，很多细节是看不到的

布料的亮度导致了这个问题。我们知道所有光照下的物体都会产生漫反射，良好的漫反射亮度不应取决于照明的角度，因此照射在结构粒子侧面和反射到相机的光应该和照射到粒子顶点的光几乎同样明亮。

可以通过把灯光移到距离表面很小的角度，使其掠过表面的方法来解决这个问题，如图 4–15 所示。这样，结构粒子都有了一个高光面和一个阴影面。

注意这种设置可能产生如图 4–8 所示的不均匀照明，解决方案是把光源移到离拍摄对象远一些的地方。

如果我们使用尽可能小的光源，会有助于拍摄这种表面的纹理。这是因为小型光源能够产生轮廓分明的阴影。如果结构粒子很小，其影像就会因太小而不能明确分解。如果阴影本身足够分明，那么阴影的影像更有可能突破光学限制，图 4–16 显示了这种结果。

以这种用光方式很容易理解，几乎凭直觉就能理解，摄影师早晚都会知道这个问题对我们不会有多大帮助。我们并不是在讲解明摆着的道理。相反，我们是想将这块布的用光与其他不很明显、同样的技术同样不起作用的例证进行比较。

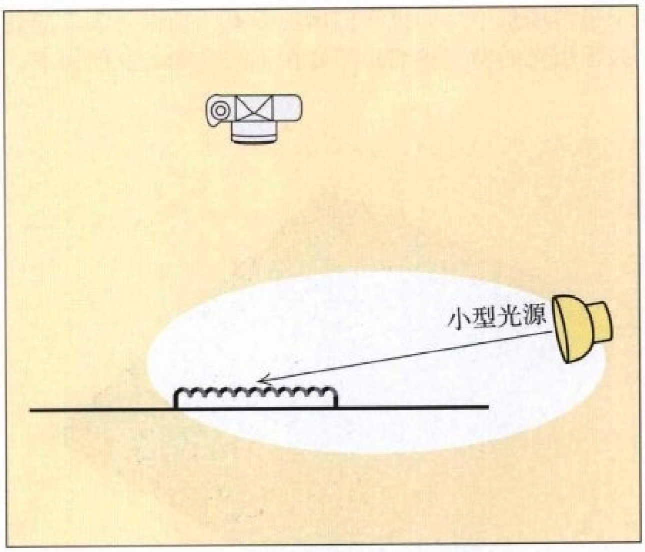



**图 4–15** 距拍摄对象很小角度上的小型光源能产生表现中、低阶调主题纹理所需的对比度强烈的亮点和阴影

**图 4–16** 使用图 4-14 中使用的同一块布料，这次采用了图 4-15 所示的用光方式拍摄

## 4.3 利用直接反射

如图 4–17 所示的照片使用了成功拍摄出纸张纹理用光方式。这幅图片表明在不当时间应用有效的技术是会拍出效果很差的照片的。成功表现了纸张纹理的用光在表现皮革时几乎忽略了所有的细节，你必须相信纹理的确存在。

我们在浅绿色布料上通过在结构粒子的一侧投射阴影，在另一侧投射漫射亮区来表现细节。同样的阴影存在于黑色皮革结构粒子一侧（尽管我们看不到），但粒子另外一侧的漫射高光区却消失了。照片的这个问题是拍摄对象造成的，因为拍摄对象是黑色的，从理论上讲，黑色的物体几乎不产生漫反射。

我们知道增加曝光有助于皮革上微弱的漫反射，但增加一次曝光很少能成见效，因为重要

的浅色调区域还存在于很多场景中。如果我们增加曝光，拍摄对象上的高光区细节可能完全消失。另外，这是一本关于用光的书，我们必须要在不改变曝光的前提下，使用用光技术来解决这个问题。

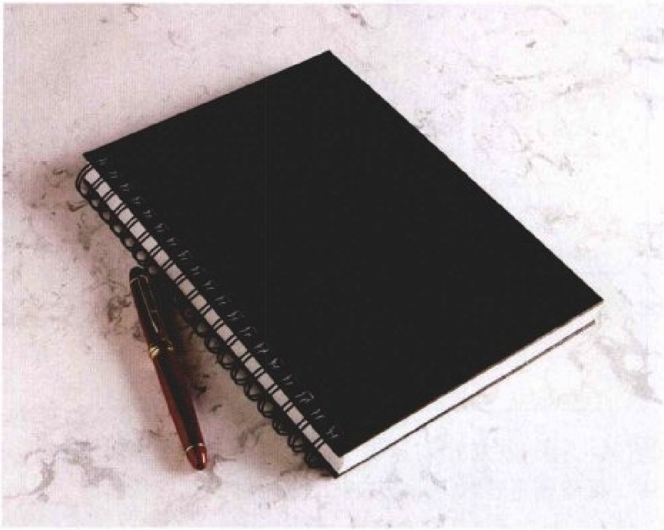


图 4–17 表现绿色布料纹理的用光在黑色皮革本上不能体现大部分细节

如果我们不能从皮革表面获得足够的漫反射，我们会尝试创造直接反射。因为直接反射只依靠自角度系内的灯光才能产生，我们的第一个步骤是要找到角度系在哪里。

图 4–18 显示了相机要拍到表面的直接反射时，光源必须在的位置。另外，为了在整个表面产生直接反射，灯光必须足够完全充满角度系。因此，我们至少需要具有图中显示尺寸和位置的光源。这幅图片的光源可以是多云的天空、柔光箱或者另一个光源照明的反光板，最重要的是光源应该具有正确的尺寸，而且摆放在正确的位置上。

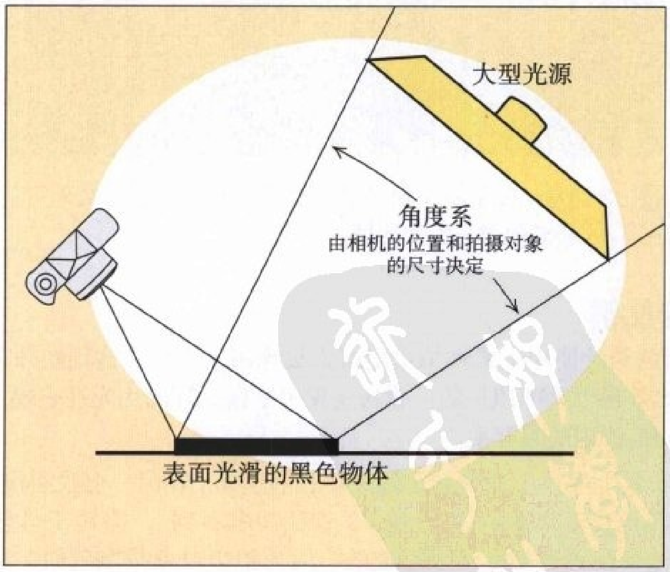



图 4–18 黑色皮革本界定的角度系

注意这种设置可能和白布使用的设置没有太多不同，我们把灯放在拍摄对象上方，取代从侧

面掠过的灯光，这样几乎消除了全部显示布料结构的小块阴影。我们采用大型光源来取代小型光源，这意味着结构中的小块阴影会过于柔和不能够清晰显示拍摄对象的纹理。

换言之，布料最佳用光方式的原理说明了新的方法并不适合于皮革！这一显而易见的矛盾是因为先前的理论没有考虑直接反射。

使用桌子上的大型光源会产生如图 4-19 所示的突出纹理。没有必要增加曝光次数，落在皮革上的光在数量上和图 4-17 没有区别。然而，皮革上的高光区已经将色阶由接近黑色上升为中灰色了。

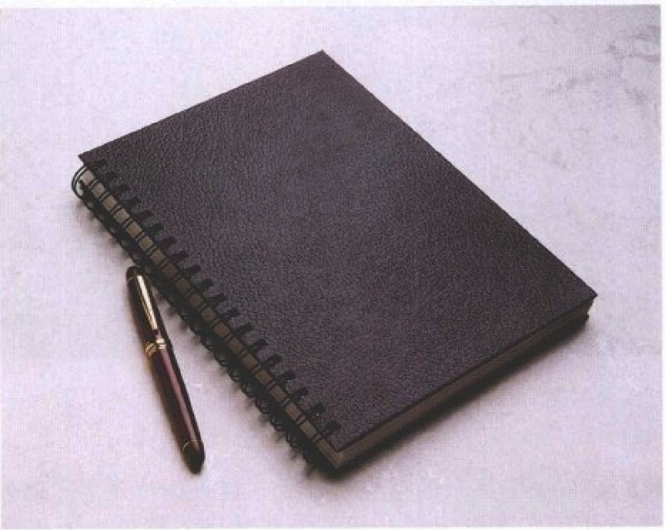


**图 4-19** 使用图 4-18 中的用光方式来使直接反射最大化，表现出皮革的纹理

用光效果的明显提高来自于良好的反射管理。皮革表面几乎不能产生漫反射，但却产生大量的直接反射。我们可以利用表面适用的反射类型来拍出尽可能好的效果。

## 4.4 同时表现多种表面

如果所有的工作都像我们上面介绍的例子那么简单，那么摄影师的白头发就不会那么多了，收入也不会有那么多了。有些表面利用漫反射处理得更好一些，另外一些表面需要利用直接反射才能达到最佳状态。我们已经知道，对于一种表面是最好的用光方法对于另外一种表面可能就会是最差的方法。当一个场景中存在两种反射时，我们的工作会变得更困难一些。

但很多时候，为了达到完全的清晰程度，场景的有些部分需要漫反射，而其余部分需要直接反射。在很多案例中，我们能轻松地应付场景中更重要地部分。如果没说错，观众不会注意到表面其余部分用光的微小缺陷。但在其他场景中，表面上几个完全不同的部分都很重要，图片的各个部分必须采用不同的用光。

这并不需要新的理论，只是意味着我们必须为一个场景应用多个理论。和我们在上面几个例子中看到的一样，产生一种效果的技术通常不包括另外一个。在比较极端的案例中，这意味着对比表面出现的问题不能够解决。当这样的问题出现时，我们拍摄多张照片，每张采用不同的用光，然后将这些照片用数码手段拼在一起。是否能首先获得正确的图片，或是否能随后正确拼凑图片完全是一个选择的问题，在不同案例的基础上，选取耗费时间最少的方式。

商业摄影师有时在开始改善用光前就设计出了照片的构图。总之，如果光源、拍摄对象和相机之间的角度关系要求很高，在了解拍摄对象的位置之前细心摆放光源没有任何意义。

图 4–20 所示的照片就是采用了这样的一个初步构图。相机右侧的一个小灯为这些表面照明，光源的位置与图 4–1 中的单光源翻拍设置相似。现在，灯的唯一用途是尽可能照亮拍摄对象，使其能被相机拍到。

**图 4–20**　在相机右侧用小灯照明，照片只是以漫反射曝光

在用光之前，我们必须确定场景的重点是什么。这张图片是为了激发人们对一张即将发行的唱片的兴趣，几乎任何广告影像都要尽可能和文字一样独立地传达尽可能有力的信息（如果照片没有让读者对产品产生足够的兴趣，读者可能没看这张翻拍的照片就继续翻到下一页了）。

记住这一点，照片就必须突出光盘和包装。同时，粘贴的标签对于广告的意义非凡。

在所有重要的对比表面中，只有第一幅照片中标签上的文字得到了充分体现。我们认为这是因为使用了类似翻拍的用光方式，拍摄标签和翻拍油画在技术上没有差别。黑色封套内的黑色光盘以及黑色的袋子没有足够的阴影细节，没有在良好的复制过程中表现出来。如果这幅作品用于商业时事通讯中或者报纸上，结果会更加糟糕。

因为实验拍摄遭遇了我们在黑色皮革上遇到的相同问题，我们决定尝试图 4–18 中相同的解决方法。我们采用足够大的光源，将其定位以最大化黑色表面上的直接反射。

图 4–21 是最后的结果。可以预知黑色光盘和包装的细节非常清晰，同样可以预知，照亮了黑色塑料的直接反射对标签上的黑色字体具有同样的效果。字体过于模糊根本看不清楚，如果视力不好，根本就看不见。

**图 4–21**　直接反射很好地反映了细节，但标签上的字过于模糊

因此，每种基本用光适合一类表面，却不一定适合另一类表面，如果两种表面都很重要，这样就使拍摄复

杂了许多。所幸还有几种现成可用的解决方法，我们即将介绍几种最可能解决问题的方法。

### 4.4.1 使用镜头偏振过滤器

首先尝试使用偏振过滤器，这个方案奏效的可能性最小，却是最简便的一种。一定程度上来讲，我们不想要的直接反射最终会是带偏振的直接反射。如果真的是这样，我们可以在镜头上使用偏振过滤器来消除这种讨厌的反射。如果我们还算幸运，我们想要的直接反射不会带偏振，并且不会受到偏振过滤器的太多影响。

直接反射更有可能在两个表面上偏振或者不在任何一个表面上偏振，因此如果偏振过滤器消除了不想要的反射，它还会过滤掉我们想要的反射。

### 4.4.2 使用较大的静止光源

图 4–22 显示了足够充满产生直接反射的角度系的灯光和不能够产生直接反射的较大角度范围。

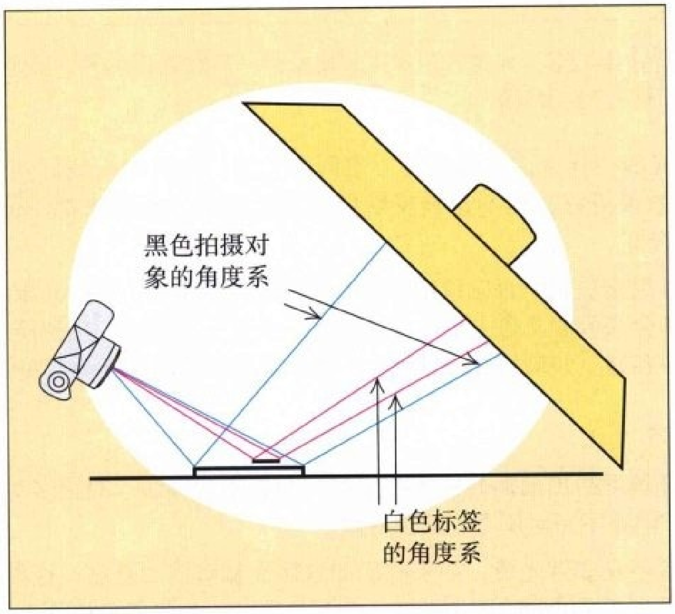



**图 4–22** 光源大于充满产生直接反射角度系所需的尺寸

来自产生直接反射角度系的灯光照亮了黑色塑料，其余光线照射在产生漫反射角度内的表面上，因此也照亮了标签。

使用一个灯和一个独立支撑的反射屏时，这个方案尤其有效。然后我们可以照亮反射屏部分区域，使其比其他区域明亮，让投射在黑色塑料上的直接反射略多于标签区域。

不幸的是这种方法是一个折中的方案，而不是完美方案。标签上的字不如第一幅照片上那么黑，体现出的塑料细节不如第二幅照片上那么多。两种表面都可能得到充分照明，但不可能做到最好。

### 4.4.3 使用多个光源

我们可以结合图 4–20 和图 4–21 所示的用光设置。这样的双灯设置如图 4–23 所示。从理论上讲，这种解决方案和使用一个很大的光源是相同的，部分光线来自产生直接反射的角度，其他光线来自只产生漫反射的角度。使用两个光源更容易控制，因为我们能独立调节每个灯的亮度。

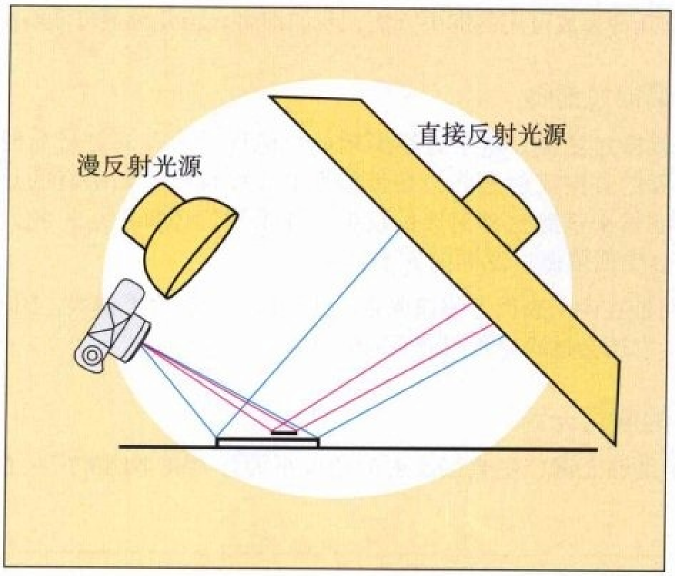



**图 4–23**　大型光源产生直接反射，而靠近相机的小型光源只产生漫反射

和一个很大的光源一样，多个光源的方案同样也是一种折中。我们在图 4–23 中能够看到这种折中。折中的效果更好，但不论漫反射还是直接反射，看起来都不像我们只需照亮一个被摄对象时效果那么好。

拍摄对象的尺寸通常决定是否应该使用多个光源或者使用一个大的光源。如果其他因素是相同的，聪明的摄影师会采取需要最少量工作的方法。在这个案例中，想到使用一个和拍摄对象尺寸相比较大的光源很容易。如果拍摄对象更大一些，那么使用两个光源会更简单。

### 4.4.4　使用遮光布

我们已经非常谨慎地指出前面介绍的技术是一种折中的办法。对很多对比表面的拍摄而言，这些技术能起作用，但并不是对所有表面都有效。

如果粘贴的标签不是非常光滑，如果我们知道照片能够成功复制，这种折中通常就足够了。如果标签很光滑，那么上面讲到的用光没有一个是合适的。如果黑色表面有足够的直接反射，那么标签上也会有这么多直接反射。另外，如果是报纸广告或者其他印在较差纸张上的广告，缺点就会更明显。

解决这个问题的唯一方法就是用一小块能够充满在标签上产生直接反射角度系的遮光布，但尺寸不能大到遮住在其他拍摄对象上产生直接反射的角度系（遮光布是一种很好的工具，放在拍摄对象和光源之间专门为了遮住部分光线）。图 4–24 所示的设置显示了能够实现这一功能的遮光布尺寸和位置。

尽管遮光布足够遮住标签上所有的直接反射，但注意在图中遮光布并没有遮住很多光源表面。我们仍旧可以从在标签上产生漫反射的角度获取大量光线。因此，不会对整个曝光产生很大影响。

要使遮光布大小合适、位置适宜也并不总是一件简单的事情。注意遮光布离光源越近，充满同一个角度系所需的尺寸就越大；同样，遮光布越大，遮住的光线就越多，影响曝光的可能性就越大。这似乎是在暗示我们想让遮光布离拍摄对象尽可能近一些，这样较小的遮光布就能够达到目的。

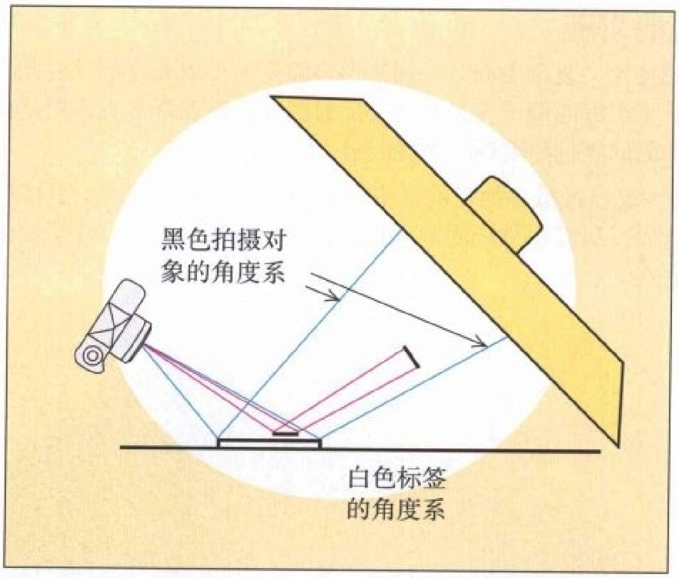



**图 4–24** 小块的遮光布遮住了在标签上产生直接反射的角度系，但没有遮住在其他主题上产生直接反射的角度系

但遮光布离拍摄对象越近，在桌子上投射可见阴影的可能性就越大。这是因为把遮光布移到离光源远一些的地方会使光源和遮光布比较变小很多。因为越小的光源会产生越硬的阴影，我们更可能会看到阴影。

因此遮光布需要与拍摄对象保持足够远的距离以避免产生可见阴影，但也应与光源保持足够远的距离以保持足够小的尺寸，遮挡尽可能少的光线。遮光布的大小还要足够遮住标签上的漫反射，但同时不能遮住其他拍摄对象上的的直接反射，这就是我们将遮光布作为对比表面拍摄最后一个方案的原因。这也是最有效的解决方案，但需要最多的准备工作和最长的时间。第一次尝试的时候，你可能会觉得精确放置遮光布非常枯燥。所幸经过几次实践之后，这项工作就会变得容易多了。

我们通常把遮光布挂在靠近灯架上的细木榫上，这样可以提供极大的自由空间，可以向任何方向移动遮光布直到合适为止。然而，如果场景中有类似镜面的物体，木架会在图片中成为一个可见的反射。在这种情况下，我们直接把遮光布用胶带贴在拍摄对象上方的漫射材料上，然后移动光源直到遮光布定位在适当的位置上。

图 4–25 就是这种设置的结果，直接反射来自标签，并非来自光盘或者包装盒。

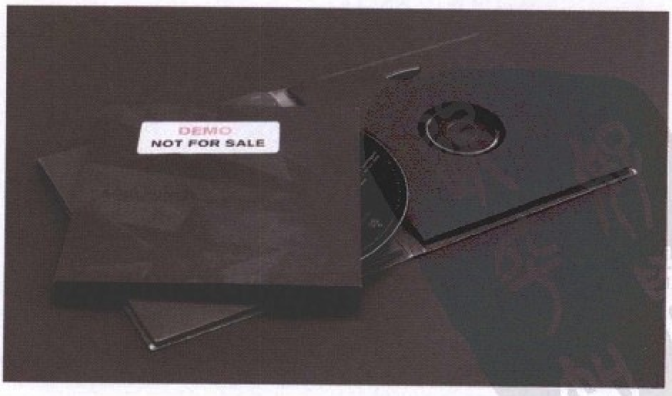



**图 4–25** 图 4-24 所示用光方法的效果，黑色的细节和标签上的可见字迹

## 4.5　表现复杂的表面

在本书中，我们使用“复杂表面”一词来形容需要漫反射和直接反射来表现的一个平面。光滑的木头表面就是一个很好的例子。只有直接反射能够告诉观众木头表面是光滑的，但漫反射是反映木头光滑表面下面的颜色和纹理的关键因素。

图 4-26 所示为一块经过精心加工的木头盒子的表面，用光后产生直接反射和漫反射。放置一个中等尺寸的光源以反射较小部分的木头表面，反映光滑的表面。注意表面上细微的物质结构同样通过直接反射表现。

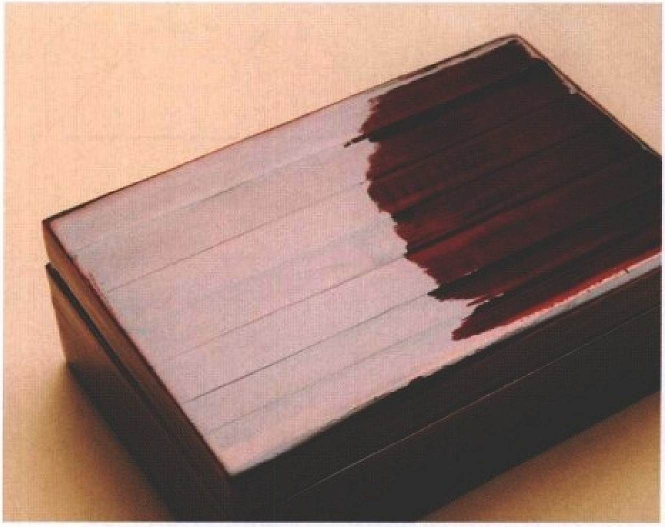


**图 4-26**　场景左侧的直接反射表现木头的光滑表面，右侧的漫反射表现木头的纹理

光源大小足够充满在整个表面制造直接反射所需的角度系，但我们用遮光布遮住了部分光线，所以右边的表面只产生漫反射，我们得以看到木头的颜色和纹理结构。注意右侧是唯一清晰体现木头表面真实颜色的区域，图 4-27 显示了用光情况。

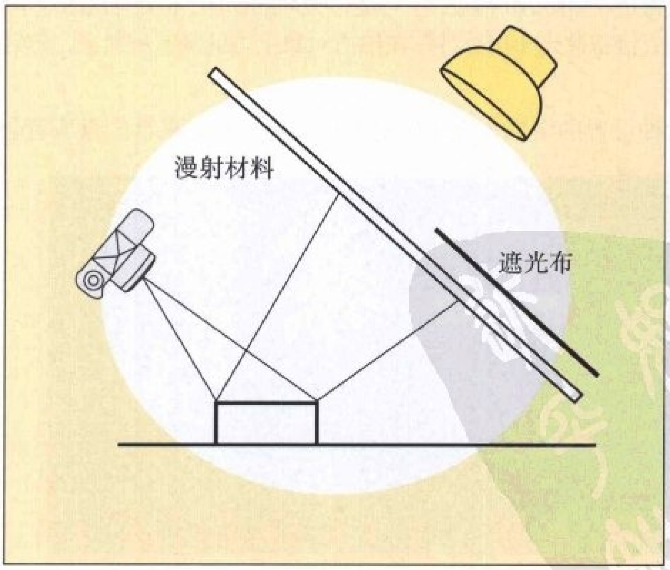



**图 4-27**　图 4-26 中的用光方式，产生直接反射和漫反射

尤其注意漫反射和直接反射区域之间的过渡区域，这个区域包括两种反射，它比只有漫反射或者只有直接反射能够更好地表现木头表面。如果你想要利用这种作用，你可以扩大这个过渡区域，让它占据更大的表面面积。将相机移到离拍摄对象远一点的地方，使用长焦镜头保持拍摄对象尺寸接近原来水平，或者将遮光布移到离光源近一些的地方，这样就能在漫射材料上投射出柔和一些的阴影。

最后，如果我们不把自己局限在二维表面，这项工作就变得容易了。如果我们在木头表面放置一个三维物体，观察如图 4–28 所示的照片的情况。木盒表面上眼镜的反射告诉观众木头表面是光滑的，增加第二个拍摄对象比我们单独拍摄木头的表现效果更好。

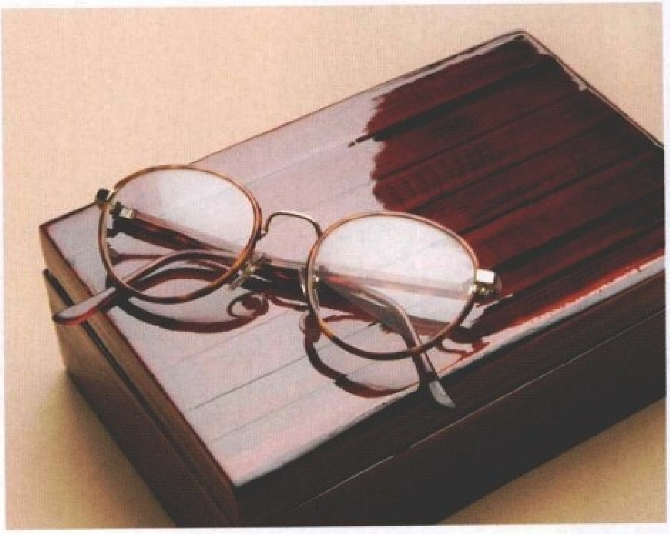
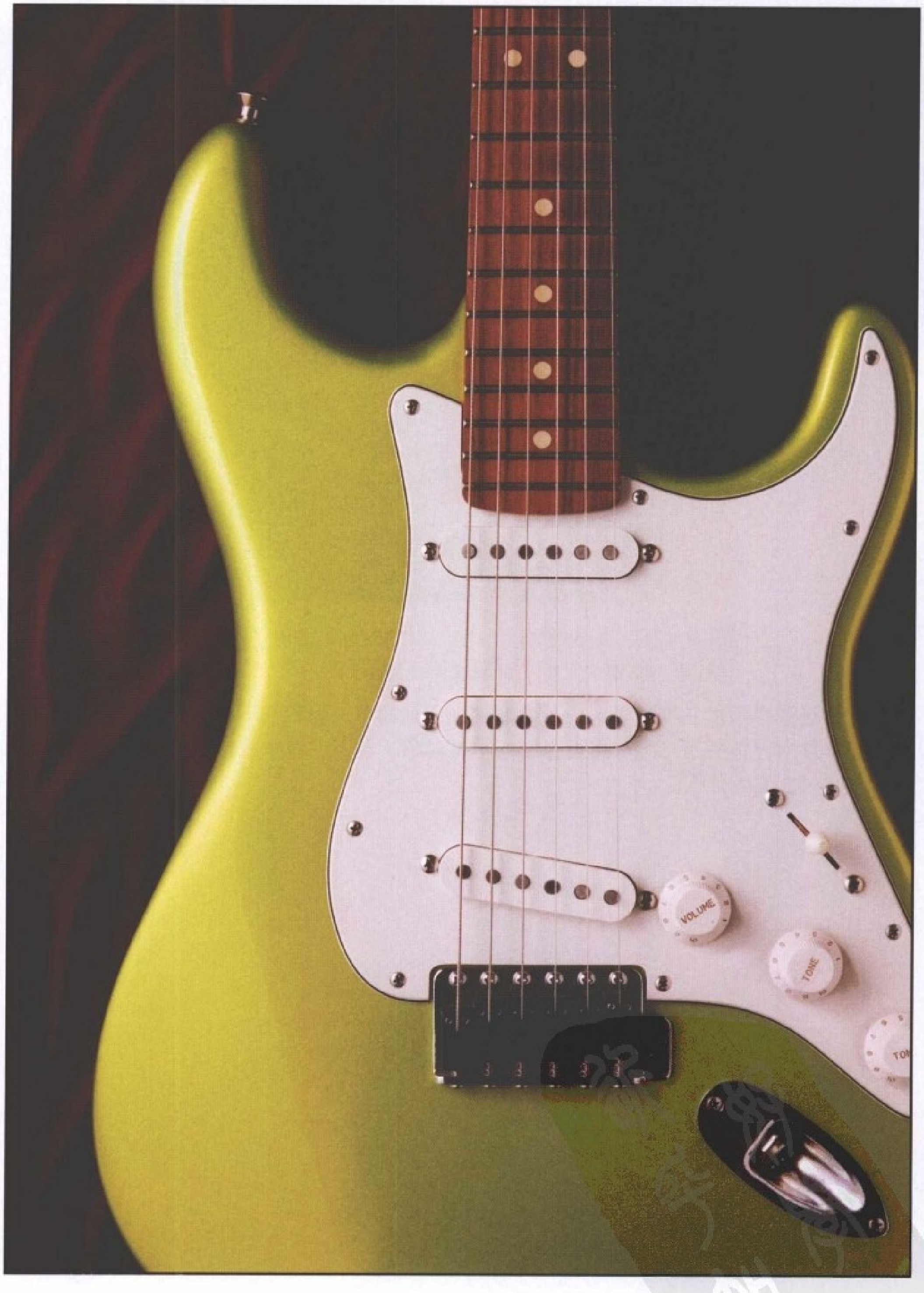


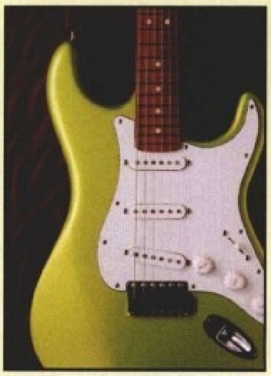
**图 4–28** 眼镜增加了一个三维的成分，提供了附加的视觉线索（眼镜的反射）证明表面是光滑的

在这种场景中增加三维拍摄对象通常使用光更加简单，但我们不能过于追求这种方式，因为我们保证本章内容是关于二维和接近二维的拍摄对象，在下一章中我们将介绍当这些表面面对三个不同方向时会发生什么。


VOLUME
TONE

5

# 第 5 章　表现物体形状和轮廓



在上一章中，我们主要探讨了如何为平面的或者接近平面的拍摄对象用光，在视觉上以长度和宽度来表现拍摄对象，在本章中我们将加入另一个因素——深度。

例如，一个盒子是一个只有三个可见平面的组合。因为我们知道如何照亮其中任何一个平面，所以我们也知道如何将三个平面全部照亮。这是否意味着我们能够用上一章的原理照亮所有这些表面吗？通常情况下，这是不可能的。照亮各个可见表面通常是不够的。那么我们必须调整用光以增加图片的深度，或至少是深度的错觉。

拍摄三维对象要求掌握用光技术，我们即将展示的用光技术是为了制造大脑理解深度所需的视觉线索而设计。

解释视觉线索是本章介绍的关键性概念，因此我们从描述视觉线索开始介绍本章内容。在绝对没有视觉线索的情况下来表现深度非常困难，然而，绘制一幅这样的图画却很容易。图 5–1 所示就是一个例子，没有人能够确定这幅画想要表现什么，我们说这是一个立方体，但你也有理由坚持说这是一个，中间画了一个“Y”的六角形。

图 5–1 所示的图形不能给我们的眼睛提供大脑用来确定“这是一个三维图像”的关键视觉线索。

我们能够确信观众能够了解这个物体是一个立方体的唯一方法就是增加一些视觉线索。图 5–2 所示的图形具有大脑正在寻找的视觉线索，将其与图 5–1 进行比较。

## 5.1　深度提示

为什么图 5–2 中的图形看上去比第一幅图片更像三维图像？一眼看去，这幅画给了我们两个直接答案，第一它是透视变形，

尽管我们知道所有的边长度一致，但立方体的有些边看起来比其他边长，有些看起来短。角的度数看起来也不一样，尽管我们也知道所有的角都是 90°。

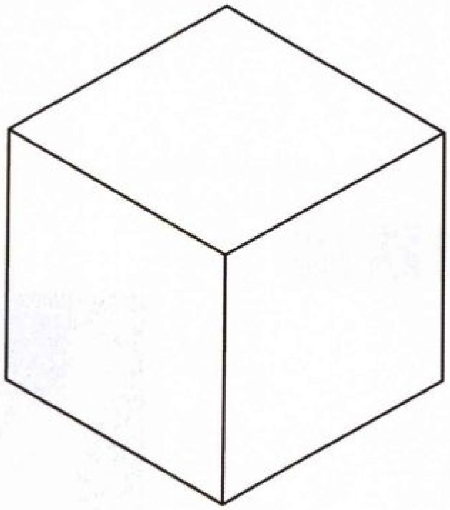


**图 5–1**　这幅画不能提供让我们将其看作一个三维物体的视觉线索

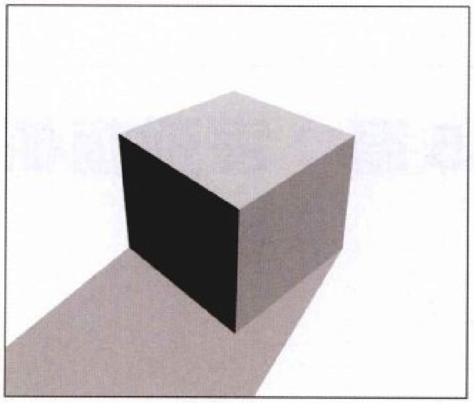


**图 5–2**　这里我们增加了大脑看到深度所需的视觉线索

除了透视变形，图上还有大脑用来认识深度的第二个线索——色调变化。立方体的每一个平面都和其他平面颜色一致，但有的看上去深一些，有的看上去浅一些。

注意这些视觉线索是如此有力，以至于大脑认识了并不存在并且从来都不曾存在的深度！这不是真正的立方体，这只是画在纸上的一些墨迹而已。摄影师用实际的深度记录实际的拍摄对象，但深度在图片中就已经消失了。纸上或者显示器上的照片和这些画一样是二维的。要保持深度感的摄影师需要和插图作者相同的技术。我们的工作通常比插图作者的工作简单，因为大自然提供了恰到好处的照明与透视，帮我们完成了工作，但也并不总是如此。

透视变形和色调变化影响用光的决策。用光会产生高光区和阴影区，因此对色调变化的作用显而易见。用光与透视变形的关系就不那么明显了，但仍旧非常重要。视角决定透视变形和产生直接反射的角度系，改变视角控制角度系也会改变透视变形，改变视角控制透视变形也会改变角度系。

## 5.2　透视变形

物体在较远的位置时会显得小一些。另外，如果物体是三维的，那么物体较远的部分会比相同物体较近的部分显得小一些。同样，同一个物体较近的部分显得大一些。我们可以称这种效应为“透视变形”。

有的心理学家相信婴儿会认为远处的物体比实际的要小。没有人能够证实这一点，因为到我们的年龄已经大到足够讨论这个问题，我们的大脑已经学会了将视觉变形解释为深度，但我们的确知道其中的原因。在没有直角建筑的原始社会长大的人们不大可能被图 5-3 中的错觉所愚弄。

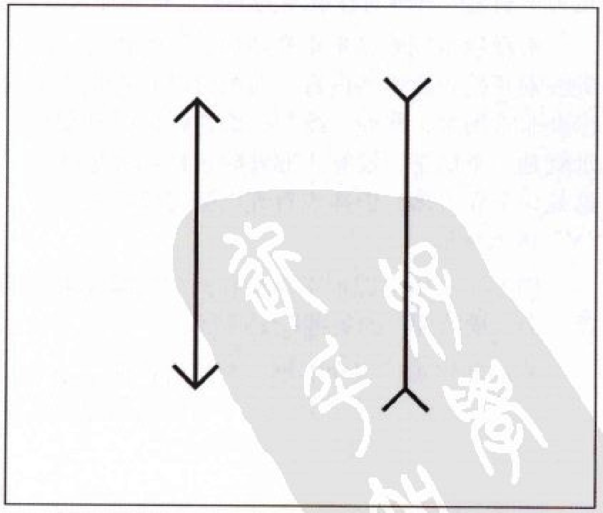


**图 5–3**　两条垂直线段的长度相等，但对于大多数人来说，一条看起来比另一条要长

### 5.2.1 变形作为深度提示

低头看铁轨时，我们的眼睛会欺骗我们，但我们的大脑不会上当。铁轨似乎在远处汇聚成一点，但我们知道铁轨是平行的。我们知道铁轨在一英里以外也和我们现在站的地方一样保持着同样的距离，因此大脑说："铁轨只是看起来好像汇合了，因为距离太远的缘故"。但大脑是如何知道铁轨距离很远的呢？大脑回答说："铁轨的距离肯定很远，因为它们看起来好像汇合了"（这种逻辑程序肯定会让计算机程序员震惊，但它们已经习惯了硬件的局限）。

我们假设大脑使用了更为复杂的程序，但结果是相同的：透视变形是大脑用来认识深度的主要视觉线索之一。控制透视变形使我们能够操纵图片中深度的错觉。

常规的摄影是二维的（几乎没有摄影师会拍摄全息照片）。观众注意到印刷图片的长度和宽度，但不会注意纸的厚度。我们认识了照片的深度，尽管事实上这个深度并不存在。图 5-4 所示的照片证明了这一点。前景中的棋子明显在背景中棋子的前面。但前景和背景只存在于场景中，而并不在照片中。影像只是在一个相同的平面纸张表面上。透视变形对于摄影作品传达的深度感起到了关键的作用。

**图 5-4** 尽管这张照片（和其他照片一样）是一个场景的平面、二维图像，但我们从照片中看到了深度

我们察觉这个场景的深度，原因之一是棋盘边缘、格子的线条以及棋盘上的格子看上去变形了。就像我们之前讨论的铁轨，线条在想象中的地平线上的一个点汇合。这种变形给大脑一个强有力的视觉线索，就是看到了长度、宽度和深度。

### 5.2.2 操纵变形

在限定范围内，我们能够在照片中增加或减少透视变形的总量，这意味着我们能控制图片传达给观众的深度感。

控制图片中的透视变形程度本身非常简单，相机离拍摄对象越近，变形越严重；相反，相机离拍摄对象越远，变形越少，这很容易理解。

在图 5-5 所示的照片中，我们看到了定律前半部分的效果。这是同一个棋盘，但相机离棋盘更近（当然，改变相机距离也同样改变了影像尺寸，但我们修剪了图片使所有图片中的拍摄对象尺寸相同）。

请看，较近的观察点会加剧变形，界定棋盘的线条看起来更多汇合在一处。

相反的情况在图 5-6 中所示的照片发生了，这次我们把相机移回原位。注意图片中的变形少了。线条汇合明显少了许多。

**图 5-5** 移近相机会加剧透视变形，使延伸至地平线的平行线看似汇合，这也是大脑认识深度所需的视觉线索之一

**图 5-6** 相机放在远处，平行线的汇合趋势似乎变小了

## 5.3 色调变化

第二个主要的深度提示是色调变化。色调变化意味着拍摄对象上有高光区和阴影区。如

果拍摄对象是一个立方体，理想的色调变化意味着观众看到了加亮的侧面，有阴影的侧面和有部分阴影的侧面（为方便起见，我们使用“侧面”一词，如果立方体悬在我们头顶上方，一个侧面可能是立方体的顶部，或者立方体的底部）。良好的用光并不总是要求理想的条件，但理想条件仍旧是我们用来评估用光存在的标准。

高光区和阴影区由使用的光源尺寸和位置决定。我们把尺寸和位置作为两个不同的概念处理，但它们并不相互排斥，一个可能对另一个产生重大影响。例如一个大的光源，会同时从很多不同“位置”照亮拍摄对象。在下面的章节中，我们将介绍这两个变量是如何相互关联的。

**镜头影响透视变形吗？**

大多数摄影师第一次使用广角镜头时，他们认为这种镜头会带来很大程度的变形。这种想法并不准确，实际上是相机位置决定了透视变形，而不是镜头。

为了证明这一点，我们用相同的广角镜头拍摄了棋盘。这意味着我们必须放大在近距离拍摄的影像，并且必须大幅度放大在更远距离上拍摄的影像，放大能够制造出相机在较近距离时拍摄的影像尺寸。如果我们使用了长焦镜头，我们可能不必放大这两个影像，但棋盘的形状可能和我们展示的三张图片中棋盘的形状相同。

选择适当焦距的镜头使我们能够控制影像尺寸，使其符合传感器大小。假设我们想要得到能够充满传感器的可用影像，短焦镜头为我们提供产生透视变形的视角。长焦镜头让我们能够与拍摄对象保持足够远的距离最小化透视变形，无需事后放大影像。在各个案例中，视角决定了变形，而不是镜头。视角很大的镜头和视角不大的镜头都会产生各自的变形类别，但不是透视变形。

## 5.4　光源的尺寸

选择光源的尺寸是摄影棚用光最重要的步骤之一，一天当中的时间和天气决定户外光源的尺寸。

在上一章中探讨了如何调整光源使阴影边缘硬一些或者柔和一些。如果两个阴影记录了相同的灰色，硬阴影会比柔和阴影更显眼。因此，硬阴影通常会比柔和的阴影更容易增加深度的错觉。当我们了解了这些时，就有了另一个控制色调数值的方法，因此就可以在图片中控制深度感了。

这似乎是说硬光更好，但仅有深度并不能拍出一幅优秀的作品。过硬的阴影可能会太显眼，以至于与基本拍摄对象不协调。因为我们不能提供哪些灯光尺寸最为有效的固定准则，我们会更详细地研究一些通用的原理。

### 5.4.1　大型光源与小型光源

在第 2 章中，我们讨论了以下基本原理：小型光源产生硬边的阴影，大型光源产生软边的阴影。大多数光源是小型光源，这是出于携带方便和经济成本的考虑。因此，摄影师更多时候需要放大小型光源，而不是缩小大型光源。

反射屏、雨伞和反光板都会增加光的有效尺寸。三种工具的效果都差不多。因为使用这些装置都能拍出相同效果的图片，我们选择最方便的一种即可。因此，如果拍摄对象很小，我们更有可能使用一个带边框的漫射材料，这样我们就能将其放置在靠近拍摄对象的地方，使灯光更明亮。做一个很大的反射屏难度会更大一些，因此我们更有可能以白色的天花板反射光源，照亮大型拍摄对象。

在室外，阴天可以达到同样的效果。云就是绝好的漫射材料，可以有效地放大了太阳光源的尺寸不过这需要适宜的时间和地点，有的摄影师花费一整的时间等着足够的云量遮蔽天空。

如果没有时间等待最合适的天气，在摄影棚中使用的带边框漫射材料也同样适用于小型的户外拍摄。另外，我们还可以把拍摄对象放在树荫下，那么广阔的天空代替了直射的太阳成为了基本的光源（尽管没有补偿，只有天空照明的拍摄对象蓝色相当明显）。

### 5.4.2 到拍摄对象的距离

你可能感到奇怪，在前一节中我们说云和天空是比太阳大的光源。光源尺寸产生的最终效果与光源和拍摄对象之间的距离相互关联。光源离拍摄对象越近，阴影就越柔和；光源离拍摄对象越远，阴影就越硬。对于地球上的人类而言，太阳是一个小型的光源，因为太阳离我们很远。

记住大型光源产生软阴影，因为大型光源从不同的方向照射拍摄对象。图 5–7 所示的设置说明了这一点，但当我们将相同的光源移到远一些的地方，看图 5–8 所示的设置发生了什么变化。光源仍旧向很多方向发射光线，但只有一个狭小范围内的光线照射拍摄对象。

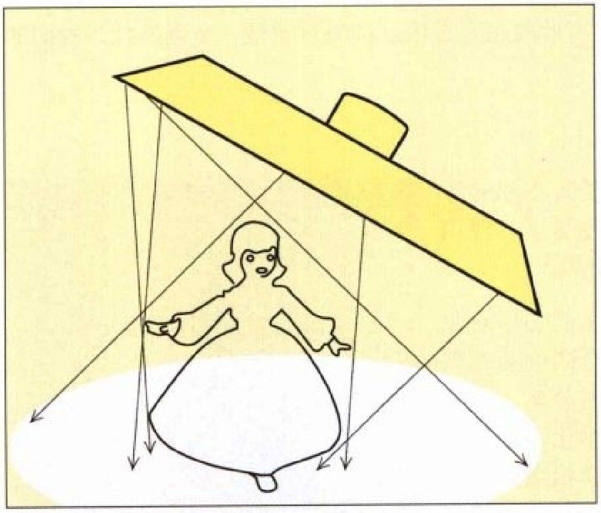


**图 5–7** 靠近拍摄对象，大型光源发出的光线从很多角度照射拍摄对象，光源越近，阴影就越柔和

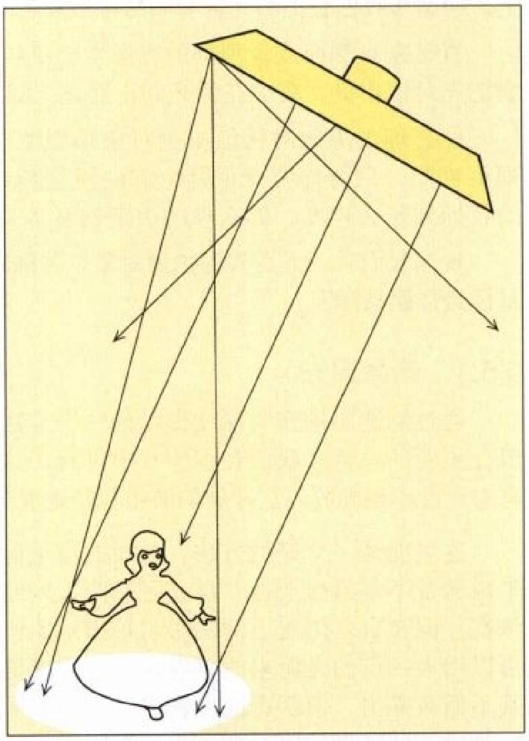


**图 5–8** 使光源远离拍摄对象会使光线更趋于平行，产生比较明显的阴影

把光源移到距离拍摄对象远一些的地方，减少了光线直射主题的角度范围，从而提高了对比度。这是大型光源产生软阴影，小型光源产生硬阴影的另外一种说法。光源离拍摄对象越近，光源与拍摄对象的关系越紧密。

在小房间使用便携式闪光灯的摄影师有时会坚持说真实情况与之相反。他们知道光源离拍摄对象越远，反而能够使阴影更柔和，而不是使阴影更生硬。这是因为把光源移到远处会从周围的墙壁上反射更多的光线，房间本身就是更重要的用光设备，房间比闪光灯大，所以这种理论并不矛盾。

## 5.5 光源的方向

光源的方向与拍摄对象的相关性决定了拍摄对象加亮的部位和阴影投射的位置，来自各个方向的光可能适用于不同情况，但只有少数光适合用于强调深度。

来自相机方向的光称为"正面光"，因为光主要照亮了拍摄对象的正面。正面光最不可能体现深度，因为拍摄对象的可见部分完全加亮。阴影落在拍摄对象后面相机看不到的地方，因此看不到色调变化，所以没有深度，因为这个原因，正面光通常称为平光。然而，明显缺乏深度并不总是缺点，事实上有时会是一个优点，比如正面用光的肖像可能会因最小化皮肤纹理而显得比真人好看。

背面光也不能体现拍摄对象的深度。背面光来自拍摄对象后面，拍摄对象的可见部分在阴影里。这样可以增加戏剧性，但没有其他光源，就不能体现深度。

对深度的感觉需要高光区和阴影区，正面光和背面光之间的用光方向能最大化这种感觉。这样的用光称为侧光用光，至少在一定程度上，大多有效的用光为侧光用光。

静物摄影师通常使用顶部用光拍摄桌面上的对象。顶部用光和侧面用光表现深度的程度相同，因为顶部用光制造了相同比例的高光区和阴影区。我们将两者之间的选择建立在个人喜好的基础上，问题是我们想把高光区和阴影区放在哪里，而不是各自多少。

直接来自侧面或者顶部的光通常会把拍摄对象的很多细节隐藏在阴影中，因此摄影师可能会把光对准相机，集中在侧光和正面光之间的位置，这种折中称为"四分之三用光"。

你有理由决定对任何拍摄对象采用哪一种用光方向，你的思考过程比我们提供给你的规则更重要。只要你考虑了哪个方向能达到什么效果，以及这种方法能够达到你拍摄某个对象的目标到什么程度，那么你的决定就基本是正确的。

现在我们看一下真实的拍摄对象，并确定有效的用光方法。拍摄对象是一个瓷娃娃，我们的目标是强调其深度。

### 5.5.1　侧面用光

通过制造阴影作为深度提示的一个方法是将主要光源放在主题的一侧。我们在图 5-9 中进行了这种尝试，使用高对比度小型光源，这样就能够很轻松地看到阴影了。

这可能是一个好的方法，但对放在桌面上的拍摄对象来说通常不是最佳选择。高光区和阴影区结合的确能表现深度，但在自己位置上的阴影与拍摄对象已经分离。我们可以用大一点的光源来改善照片，这样就能柔化阴影，使其不那么突出。但阴影的位置仍旧会使阴影和拍摄对象产生对比（娃娃是拍摄对象，而不是阴影。也许有一天我们可能把阴影当作拍摄对象，或者至少作为比较重要的第二拍摄对象，那么我们会突出阴影进行图片用光和创作）。

防止阴影把目光从拍摄对象吸引过去的唯一方法是柔化阴影，这样阴影就好像根本不存在了。但注意阴影也同样证明拍摄对象是站在桌子上。没有阴影，大脑无法判断拍摄对象是站在桌子上还是漂在桌子上方。

**图 5-9**　阴影有助于大脑感知深度，但在这个案例中，阴影过于突出

拍摄对象与背影的关系告诉观众关于场景深度的重要信息。传达这个信息要求保留阴影，因为我们并不是必须消除阴影，那么我们就必须把它放在其他地方。

### 5.5.2　上方用光

在大多数作品中，阴影产生最小分散效果的位置是在拍摄对象的正下方和拍摄对象的前方。这意味着要将光源放在拍摄对象上方和稍微靠后一点的位置。图 5-10 所以就是以这种设置拍摄

的图片，现在阴影成了拍摄对象站立的一块“场地”。

尽管阴影的位置好多了，但图片还是存在两个问题。第一个是拍摄对象还是没有需要的深度，拍摄对象顶部加亮了，但侧面都是相同的灰色。左侧和右侧之间缺乏色调差别，破坏了深度的错觉。对很多摄影师来说，第二个问题是娃娃下面的阴影太硬，阴影太硬使其显得过于突出，在图片中成了过多的一个成分。

我们首先来处理硬阴影。在这个例子当中，使用一个小型光源让我们更容易看到阴影投射的地方。既然你已经清楚地看到了阴影，那我们就来使其柔化。用一个大柔光箱代替先前的小灯，用光设置如图 5-11 所示，图 5-12 所示的照片反映了这种用光的结果。

**图 5-10** 拍摄对象上方使用一盏小灯，阴影够小了，不再那么突出，但却出现了一块“场地”，娃娃站在上面。另外，阴影还是过于生硬

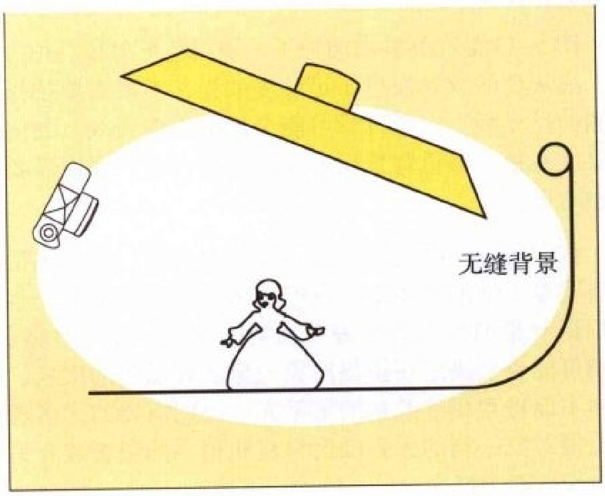



**图 5-11** 用柔光箱照明使阴影柔和了许多，而且不再那么突出

注意在用光图中，柔光箱角度略微倾向相机，这种倾斜不是必需的，但却很常见。这种倾斜能够让无缝背景得到均匀的照明。注意灯离背景的顶部近了一些，保持灯在水平位置可以让整个区域非常明亮。倾斜光源的另一个原因是能够在我们用来铺光的反射板上投射更多灯光。

### 5.5.3 辅助光

有时我们只需要一个大型的顶灯，但也并不总是如此。如果拍摄对象高大纤细或者侧面垂直，这种用光就不大合适。一个顶灯产生的色调变化可能过于极端，与拍摄对象顶部相比，前面和侧面太黑。阴影也会出现这种问题，平面拍摄对象（如音频放大器）的正面细节如果非常重要，那么顶部的哪些细节不重要呢？从图 5-12 就能看出一点这个问题，并不是这种方法不好，但最好在拍摄对象正面多加点灯光。

**图 5-12** 图 5-11 中用光的结果

这个问题最明显的解决方案使增加另一盏灯为部分阴影以增加辅助光。这种方法并不总是最佳方案，同时也并不总是必不可少的。在一个侧面使用辅助光可能会产生抢眼的阴影，如图 5-9 所示。但在相机上使用辅助光会使拍摄对象照明过于均匀，这样就会损失掉我们试图表现的深度。

如果光线足够明亮，我们可以使用尽可能柔和、尽可能黯淡的辅助光避免增加麻烦。如果辅助光很柔和，额外的阴影轮廓不会非常明显，因此也不会抢了镜头。如果铺光较暗，阴影就不会太黑，因此不会很显眼。

保持铺光柔和意味着要使用足够大的光源，大致的规则是使用靠近拍摄对象的辅助光，大小相当于主光源的一半。辅助光越亮，光源越大，但较暗的辅助光可能光源会更小，不产生明显的无关阴影。

有时仅一个反射板就能提供足够的辅助光，我们可以在拍摄对象两侧增加反射板或者直接放在相机下面。辅助光的多少会影响拍摄对象的亮度和地面阴影减少的数量。选择辅助光板要随拍摄对象和背景变化而变化。

图 5–13 是在娃娃右边加了一块银色反射板后拍摄的照片。浅灰色的背景反射了足够多的光，不再需要拍摄对象左侧的反光板。白色背景可能会反射很多光线，我们不再需要反光板。黑色背景反射光线太少，我们可能需要更强的辅助光。

**图 5–13**　铺光板通过反射头顶上柔光箱的部分灯光，照亮了娃娃的正面

我们可以同时使用反射板和附加光源，视具体拍摄对象需要多少辅助光而定。我们使用的最少量辅助光至少是从拍摄对象的前色背景表面反射的光线。在这些案例中，我们可能也会决定在拍摄对象一侧放置黑色的纸板，这样两侧不能得到相等数量的辅助光。我们需要的大多辅助光是拍摄对象一侧的大张漫射材料和稍小的银板或者另一侧的白板后面的灯光。

拍摄中使用设备的物理排列会影响我们选择反射板位置的自由。有时我们可以把反射板放在我们想放的位置，在另外的场合，却只有一种可能的位置，离拍摄对象足够近但还在影像区域之外，这就可能要求在我们想用银板时必须使用白板。

银板通常会比白板反射更多的光线，但也并不总是这样。记住银板产生直接反射，出于这个原因，银板有自己优先的反射角度系。在排列拥挤的情况下，银板唯一可能的位置是在不向拍摄对象反射光的角度。相比之下，白板的大多数反射都是漫反射。因为白板的角度不那么关键，所以在某些位置，会比银板反射更多的光线到拍摄对象。

注意主光源的尺寸也会影响我们选择反射板。光亮、平滑的银板会产生主光源的倒影。因此，如果主光源很大，大型银板将作为软辅助光使用，小型银板作为硬辅助光，因为小型光源总是硬光。如果主光源是小型光源，反射光线的银卡永远都是硬辅助光，无论尺寸大小。白色反射板是唯一能从小型主光源反射软辅助光的反射设备。

最后，尽管背景表面通常能提供足够的反射辅助光，但要注意彩色背景，尤其在拍摄对象是白色或者浅色时。有时我们必须使用白色光源增加更多辅助光以克服背景表面产生的色偏。我们可能还需要用黑板遮住背景的部分表面以消除变色反射的辅助光。

### 5.5.4　增加背景深度

在图 5–12 所示的照片中，你会看到我们使用了曲线型纸背景，被称为“弯曲”。以这种方式挂起来，背景盖住拍摄对象站立的桌面，同时也隐藏了桌子后面的东西。只要我们不让拍摄对象的阴影落在背景上，相机就拍不到地平线，也拍不到背景纸柔和的曲线。大脑认为整个表面是水平的，在拍摄对象后面无穷延伸。

在上面介绍的例子中，为了让例子简单，我们只使用了简单的单色背景，但这样不仅会产生枯燥的图片，这样的用光也不能利用背景中无穷深度的错觉。我们可以通过不均匀照射背景强化这种错觉。

我们称这种不均匀照明为“衰减”。我们使用该术语时，意思是场景中从亮到暗的过渡。衰减可能在图片的任何区域出现。摄影师更多时候会在图片顶部采用衰减，放在顶部比较合适，而且放在顶部也最容易，不会干扰基本的用光。

请看图 5-14 所示的照片，注意背景色调是怎样从前景中的浅灰色衰减为背景中的黑色的。前景和背景之间色调值的差异产生了另一种暗示深度的视觉线索。

图 5-15 说明了我们如何制造衰减，我们要做的就是将光源对准相机，装置的简单变化使更少的光线落在场景后面的无缝纸上。

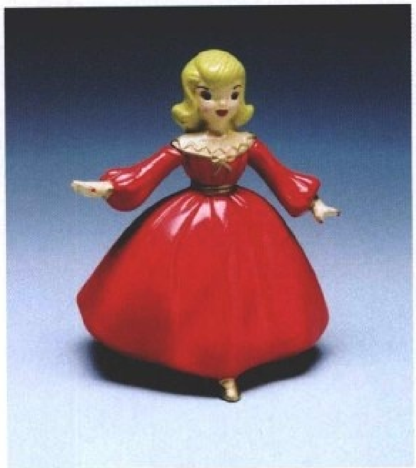


**图 5-14** 背景的不均匀照明给图片增加深度，有助于将拍摄对象与背景分离

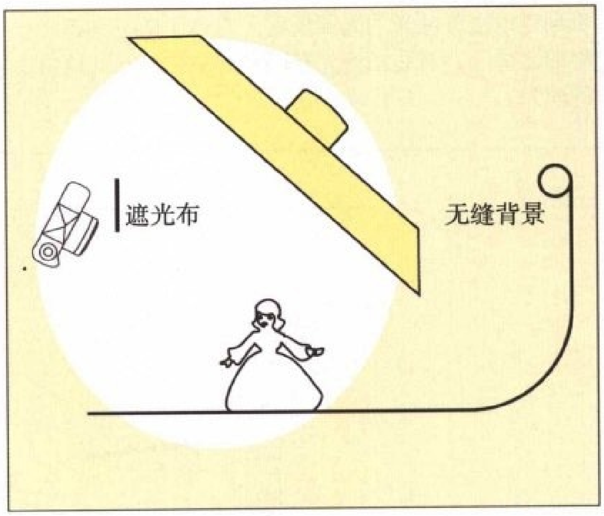



**图 5-15** 将光源对准相机产生背景衰减，遮光布通常对防止眩光意义重大

注意我们在镜头上加了遮光布，这样做很重要，因为光源越是对准相机，产生强烈相机眩光的可能性就越大。

### 防止眩光

眩光也称为“非成像光”，是光的散射，会射向我们不需要光的地方。每张图片中都会有眩光的存在，通常注意不到，并且不会影响照片的效果。然而，图 5-15 所示的用光设置却产生了足够降低图片品质的眩光。有时眩光看起来像为整个图像上一层均匀的灰雾，有时看起来会像不均匀的条纹，我们随后在图 7-17 所示的照片中可以看到。

眩光分为镜头眩光和相机眩光两种，两种眩光的效果看起来是一样的，两者之间的区别在于眩光出现散射的位置。多亏有了现代光学，如果保持镜头清洁，那么镜头眩光几乎就不是问题。但相机眩光并没有因为光学技术进步而改进多少，所以仍旧是一个严重的问题。

图 5-16 显示了造成相机眩光的原因。视野外的光线进入镜头，从相机里反射到传感器，降低影像品质。所有的相机内部都是黑色的，专业相机内部还有用于吸收尽可能多的无关光线的设计，但没有哪种相机的设计能够完全消除这些无关光线。

镜头遮光罩的目的就是在场景外的光线进入镜头前将其遮住。不幸的是，有时相机遮光罩

不能向前延伸足够远的距离来防止出现相机眩光。对取景式相机尤其如此，因为当镜头倾斜或者移动时，深度足够的镜头遮光罩能够有效遮住部分场景。解决方法是将不透光的纸板当作遮光布使用，如图 5-15 所示。

如果光源为硬光源，我们可以固定遮光布的位置，这样阴影就几乎无法遮住镜头了。但如果光源是软光源，遮光布会更难放。遮光布的阴影可能太软，以致我们不知道什么时候才能充分遮住落在镜头上的光线。

因为我们通常把镜头完全打开进行拍摄、聚焦，我们在相机中能够看到影像很浅的景深。缺少景深可能会使遮光布的影像不够鲜明，以致在遮光布进入图片区域时我们也看不到。把纸板放到距离视野足够近、能够发挥作用，而又不遮住场景的地方非常难。

但要记住，玻璃的镜头像镜子一样反光。有了三角架上的相机你就能看到镜头前面的东西，看到可能造成眩光的光源反射。在镜头前移动遮光布到足够远的地方，就再也不能看到镜头反射的光源了，然后把遮光布略微向后拉，在此位置上的遮光布能够不进入影像，消除几乎所有的眩光。

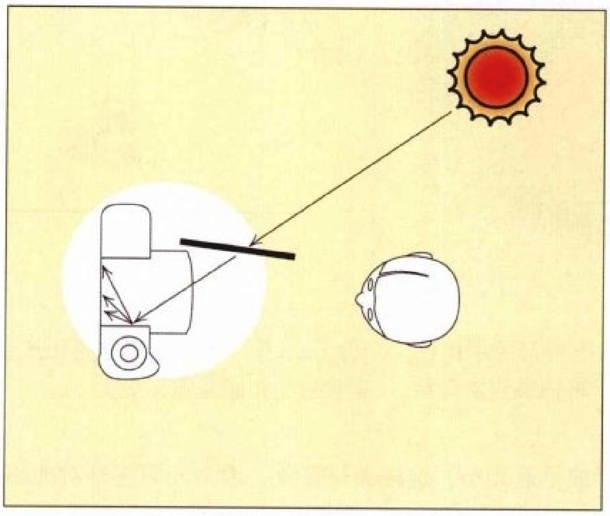


**图 5-16**　视室外的光线穿过镜头，从相机内反射造成相机眩光，在到达镜头前遮住光线是防止相机眩光的唯一方法

## 5.6　理想的色调变化

我们已经说了三面可见的盒子需要有一个加亮面，一个阴影面，还有一面色调介于两者之间。我们没有说过高光区应该亮到什么程度或者阴影区应该黑到什么程度。事实上，我们在本书中从来没有具体说过用光比率，因为结果必须根据具体拍摄对象和个人习惯决定。

如果拍摄对象只是一个简单的立方体，每一个侧面都没有重要的细节，我们就可以将阴影拍成黑色，将高光区拍成白色。然而，如果拍摄对象是我们要卖产品的包装，在各个侧面都会有重要的细节。这就要求高光区比第三个侧面稍微亮一点，阴影稍微暗一点。

让我们再看两个例子，一个是办公楼，一个是圆柱形物体，一个案例中摄影师想要较少的色调变化，另一个案例中我们想要更多的色调变化。

### 5.6.1 拍摄建筑：减少色调变化

相同的技术也适用于拍摄图 5-17 所示照片中的建筑，两个案例都需要增加深度错觉的视觉线索。

**图 5-17** 建筑的基本形状与本章中展示的其他赫兹相同。太阳在一个发出相对均匀光线的位置（Dan Cunningham 版权所有，1990）

然而，特殊的考虑适用于拍摄这座建筑。首先拍摄建筑我们可能会使用比拍摄砖墙小一些的光源，这并不表示阴天拍出来的建筑不好看。但相反的情况才是真实的，建筑图片几乎总会有天空，清澈的蓝天通常比灰蒙蒙的天空更赏心悦目。另外，蓝天上可能会有一个光线很强、不产生漫射的太阳。

选择光线较强的天气进一步关系到我们把光源“定位”在哪里的问题。越硬的阴影越容易被看到，因此，越有可能与其他细节发生冲突。没有漫射的太阳光也会产生更亮的高光区和更暗的阴影区。不幸的是这样的高光区和阴影区更可能使细节变得模糊。

因为需要最小化阴影区来提高建筑细节的可见性，很多摄影师愿意使用像图 5-17 所示那样的用光来拍摄照片。他们喜欢在太阳位于身后，略微偏向建筑正面一侧，低低地挂在天空中。这样的光线不但产生较少分散的阴影，因其出现在日出后或日落前，这种太阳光而且通常会使色彩呈现出一种赏心悦目的暖色。

我们知道色调变化越少，深度感就越小。但还要记住更多的透视变形会增加深度错觉。因此当我们选择了更均匀的照明时，我们也会把相机放在离拍摄对象更近的位置（建筑摄影师使用短焦距镜头达到这个目的）。随后的透视变形可以重新获取一些损失掉的深度。

### 5.6.2 拍摄圆柱形物体：增加色调变化

现在让我们来看拍摄圆柱形物体的相关事项。图 5-18 是一个圆柱形物体，但色调变化并没有很好地表现物体形状。因为用光过于均匀地穿过整个木质保龄瓶表面，很难说出物体是否是三维的，照片没有足够的视觉线索让大脑得出结果。

这是由圆柱形物体的“侧面”没有被清晰界定的边缘分隔造成的。阴影区逐步与高光区混成一片，以致失去了某些深度区别，解决这个问题的方法是在场景中增加更多的色调变化。圆柱形物体通常比盒子需要更亮的高光区或者更暗的阴影区。图 5-19 所示的照片表明当我们改变用光达到这一目的时发生的情况。

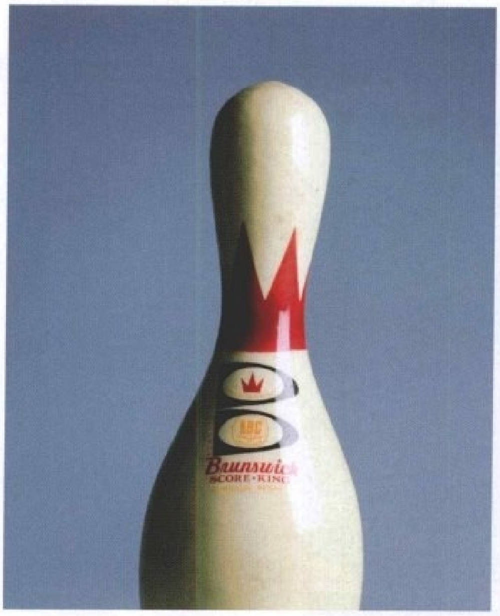



**图 5–18**　拍摄对象基本上是圆柱形，但平光不能提供足够的视觉线索以体现形状

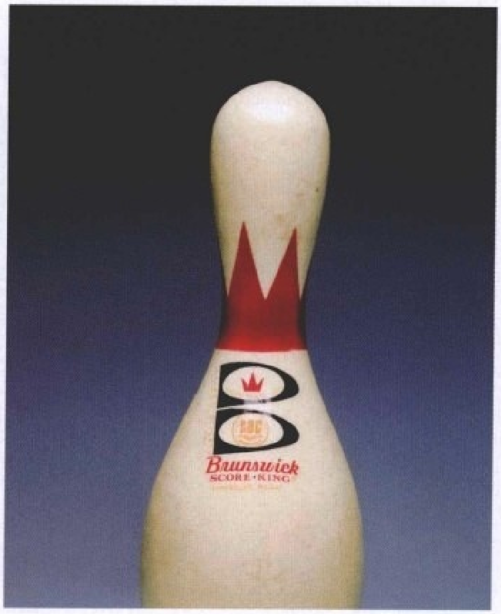



**图 5–19**　从侧面对球瓶用光提供了显著的色调变化——大脑感知深度需要的线索

有两种有效的方法可以提高色调区别。一种方法是保持和娃娃案例相似的基础用光，但在一侧使用更亮的反射板。然后，不用反射板或者在需要时在另一侧放一块黑板。

我们还可以将主光源放在拍摄对象旁边，不放在拍摄对象上方，如图 5–19。对圆柱体一面用光，从高光区到阴影充分的变化产生了深度的错觉。

不幸的是把光源放在拍摄对象一侧产生了一个潜在的问题。拍摄对象的阴影投射在旁边的桌子表面上。和我们之前看到的一样，如果阴影落在图片底部或拍摄对象下方，则不大可能成为重要的构图元素。

如果我们把主光源放在圆柱形拍摄对象的一侧，我们通常会使用更大的光源，这样进一步柔化了阴影，使阴影争夺注意力的可能性更小。

### 5.6.3　注意表面细节

最后要注意表面细节，颜色和纹理的细微变化，这些在中间范围内都是最引人注意的。再来看一下图 5–19 所示的照片中的保龄瓶。标识“B”醒目清晰，在任何用光条件下都能突出。但如果挑剔一些，我们就必须承认标识中心比左侧和右侧边缘处理得要好一些。标识在黑色边缘与阴影汇合的地方，以及高光区的光泽将黑色变成类似木头颜色的地方看起来不那么清楚了。另外，如果我们是球瓶的制造商，而不是等待拍摄一幅好作品的摄影师，我们可能会抗议标签上“nylon–reinforced”中的“ed”几乎看不见了。

数码相机通常通过在绝对的黑色和绝对的白色区域剪辑细节来混合这种缺失。摄影师（尤其是拍负片的摄影师）通常会在后期对高光区和阴影区进行增强，以添加额外的细节。

因此，虽然知道色调变化非常有用，但我们并不经常将其最大化。我们对每一个拍摄对象做出独立判断，思考还有什么比较重要的问题，比如谁会使用图片，他们计划如何使用图片等。

## 5.7　拍摄表面光滑的盒子

在第 4 章中，我们知道了好的用光需要区分漫反射和直接反射，正确决策我们使用何种反射。

我们所说的照亮简单平面的每一个步骤都同样适用于三维物体的所有表面。

本章将探讨透视变形、光的方向和光源的尺寸等问题，这些都决定相机是否能够拍到产生直接反射的角度系内的光源。现在我们来探讨一些有助于拍摄表面光滑的盒子的特殊技术。

图 5-20 显示了有两个角度系的盒子，一个角度系从盒子顶部产生直接反射，另一个从盒子前面产生直接反射（大多数相机的视角要求摄影师处理三个角度系，只反映顶部和正面反射的图就简单多了）。

我们的第一个用光决策是到底制造直接反射还是避免直接反射，把灯放在角度系内还是角度系外。

图 5-21 所示的图片拍摄的是一个表面光滑的盒子，细节完整，但直接反射已使它完全模糊了。我们应该可以通过将光源放置在产生直接反射的角度系外来进行补救，以下就是能够达到目的的一系列 3 步骤。

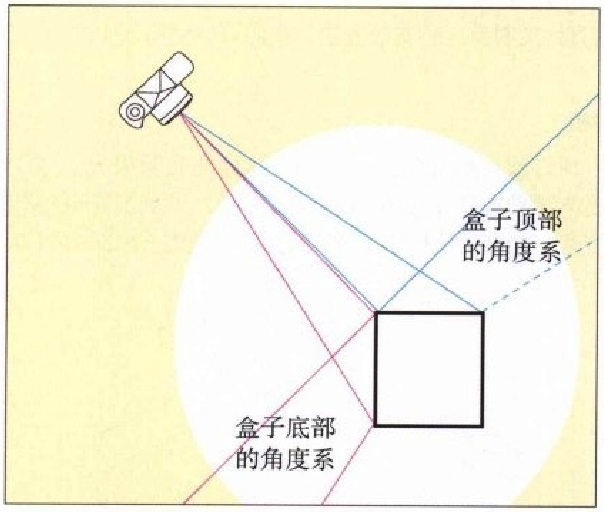



**图 5-20** 拍摄盒子的时候，有两个我们必须争取的角度系，两个角度系的光源都会产生直接反射

**图 5-21** 盒子顶部的细节因直接反射已经完全模糊，我们可以通过把光源放在产生直接反射的角度系外进行补救

### 5.7.1　使用深色背景

首先，尽可能使用深色背景。如图 5–20 所示，产生眩光的光到达主题的途径之一就是通过背景反射。来自桌面的光会在盒子侧面产生直接反射。如果我们使用扫掠光，来自上方的光会反射到盒子顶部。背景颜色越暗，反射的光就越少。仅这一个步骤对于某些拍摄对象可能就足够了。

有时你可能不想要暗色的背景。在其他情况下，你会发现产生直接反射的光是来自别的地方，而不是背景。在各个案例中，下一个步骤都是相同的，找到产生直接反射的光，并将其消除。

在下面的例子中，我们用一整套技术处理盒子顶部界定的角度系，然后再使用另一套技术，和应用于侧面角度系的步骤略微不同。

### 5.7.2　消除盒子顶部的直接反射

消除盒子顶部的直接反射有三种有效方法，我们可以使用其中之一，或者根据要求将三者结合起来使用。

1. 光源对准相机

如果相机很高，顶灯就会反射到盒子顶部。这样的光源很大，至少部分灯光会在角度系内，因此导致直接反射比浅色背景在盒子顶部的反射要明亮，导致图像更糟糕。有一个补救方法就是将泛光灯对准相机，按照图 5–22 所示的方法能够清晰地表现盒子顶部的细节。

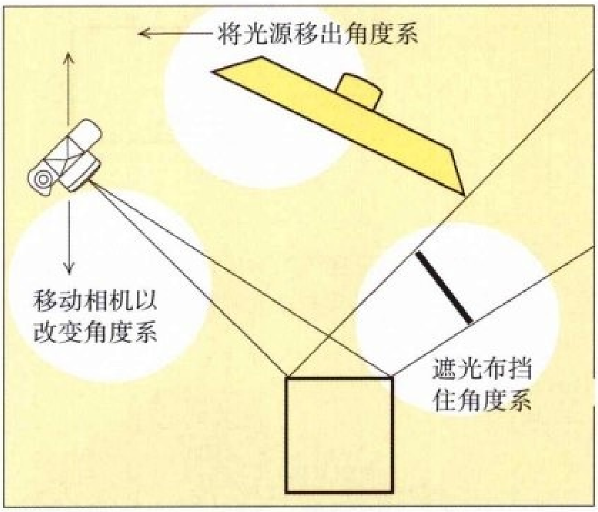



**图 5–22**　消除盒子顶部直接反射的几种方法，你可以使用任意一种或者结合使用三种方法

2. 抬高或者降低相机

移动相机也会改变角度系，如果顶灯光源反射在盒子顶部，降低相机移动了角度系，因此光源就不在角度系里了。如果顶部反射在盒子顶部，抬高相机会使背景上面和后面的拍摄区域产生反射，所幸使这部分区域保持黑暗还不算复杂。

3. 使用衰减

如果不可能使用深色背景，我们至少还可以加深盒子顶部产生直接反射的背景颜色，衰减能达到这个目的。照射到盒子表面的光越少，从盒子表面反射的光也越少。

### 5.7.3 消除盒子侧面的直接反射

消除来自表面光滑的盒子顶部的反射，在大多时候相对简单，消除侧面的反射比较难。在图 5–23 中，我们把盒子转过来，对准边缘，突出显示出现在盒子侧面的这个问题。

盒子会反射其所在位置的背景，我们无法消除这部分背景，因为背景本身就在图片当中。另外，我们通常无法使用衰减，因为表面和主题采用了同一个光源，如果你认为以稍暗一点的背景拍摄盒子是最简单的解决方案，那么你可能是对的，然后我们可以使用软件将盒子放在我们喜欢的背景上。这通常是正确的，但也是不必要的。结合使用下面介绍的技术，能用较短的时间拍出满意的照片。

1. 在桌面上放黑板

黑板会加深部分表面的颜色，并消除来自部分主题的直接反射，图 5–24 显示了这种结果。

这是我们消除某些直接反射的有效技术，但不适用于其他反射。例如，直接反射可能会使立体声收音机上面的塑料调谐钮看起来很模糊，同时使铝质面板看起来明亮光洁。在这种情况下，把黑板裁切为适合塑料上产生直接反射的角度系大小的尺寸，就可解决问题，无需放置另外一块黑板。

**图 5–23** 在这张照片中，我们看到了光源向前移动的结果。盒子顶部的细节现在非常清晰了

**图 5–24** 在盒子右侧使用黑板消除侧面不需要的直接反射，恢复细节

在图 5–20 所示的照片中，盒子的侧面完全垂直，除非黑板距离盒子很近，能够接触到拍摄对象底部，否则黑板不可能充满整个角度系。然而，把黑板放在尽可能近的位置，而又不侵人影像区域通常是使用下一种技术的良好开端。

2. 倾斜盒子

有时你可以把盒子正面提高以消除一部分眩光。这种方法是否合适取决于拍摄对象的形状，例如，电脑和厨房电器的底脚通常不高，比桌面略高一点，将底脚藏在阴影里很简单。倾斜相机，使拍摄对象看起来处于水平位置，这样就无法察觉了。

如果把盒子平放在桌面上，相机更容易拍出盒子是不是处于水平位置了。我们可以稍微倾斜一下，或者根本就不倾斜盒子，即使小幅度的倾斜也会有很大帮助，尤其是在使用下面技术时。

3. 使用长焦镜头

有时使用长焦镜头可以解决问题。图 5–25 显示了使用长焦镜头时如何使相机能够放在距拍摄对象更远的地方。和我们看到的一样，角度系小于图 5–20 中的角度系，这意味着拍摄对象反射的桌面少了。

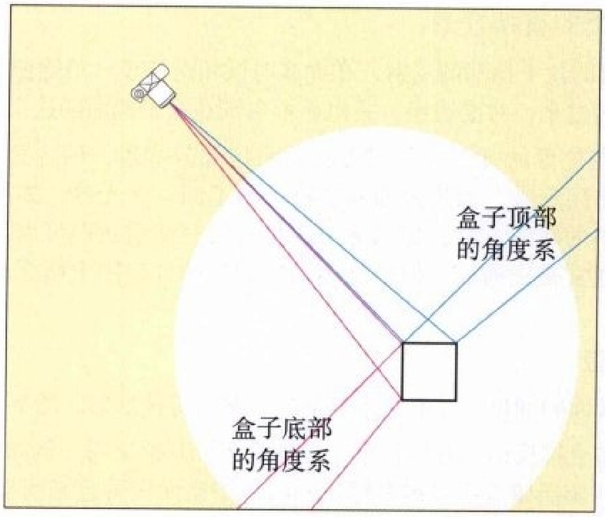



**图 5–25** 使用长镜头有时有助于不必要的反射。将这幅图中更远的视点与图 5-20 相比，可以看出相机移得越远，角度系就越小

### 5.7.4 使用其他方法消除直接反射

如果使细节变得模糊的还包括直接反射，以下方法可以将其完全消除。

1. 使用偏振过滤器

如果使细节模糊的反射是偏振直接反射，使用偏振过滤器就能将其消除。我们建议将这个方法作为首选的补救方法。

但如果拍摄对象是一个表面光滑的盒子，我们应将偏光器作为接下来使用的最后一招。光滑的盒子通常会在几个侧面偏振反射。不幸的是,来自一侧的反射可能在垂直于另一侧偏振的方向上发生偏振。这意味着偏振过滤器消除了一种偏振反射，却有效地增加了另一种偏振反射。

因此，我们首先应尝试前面的步骤，如果留下的直接反射是最难消除的，再使用偏光器减少这种反射。如果其他补救已经生效，另一侧略微增加的直接反射不会构成任何问题。

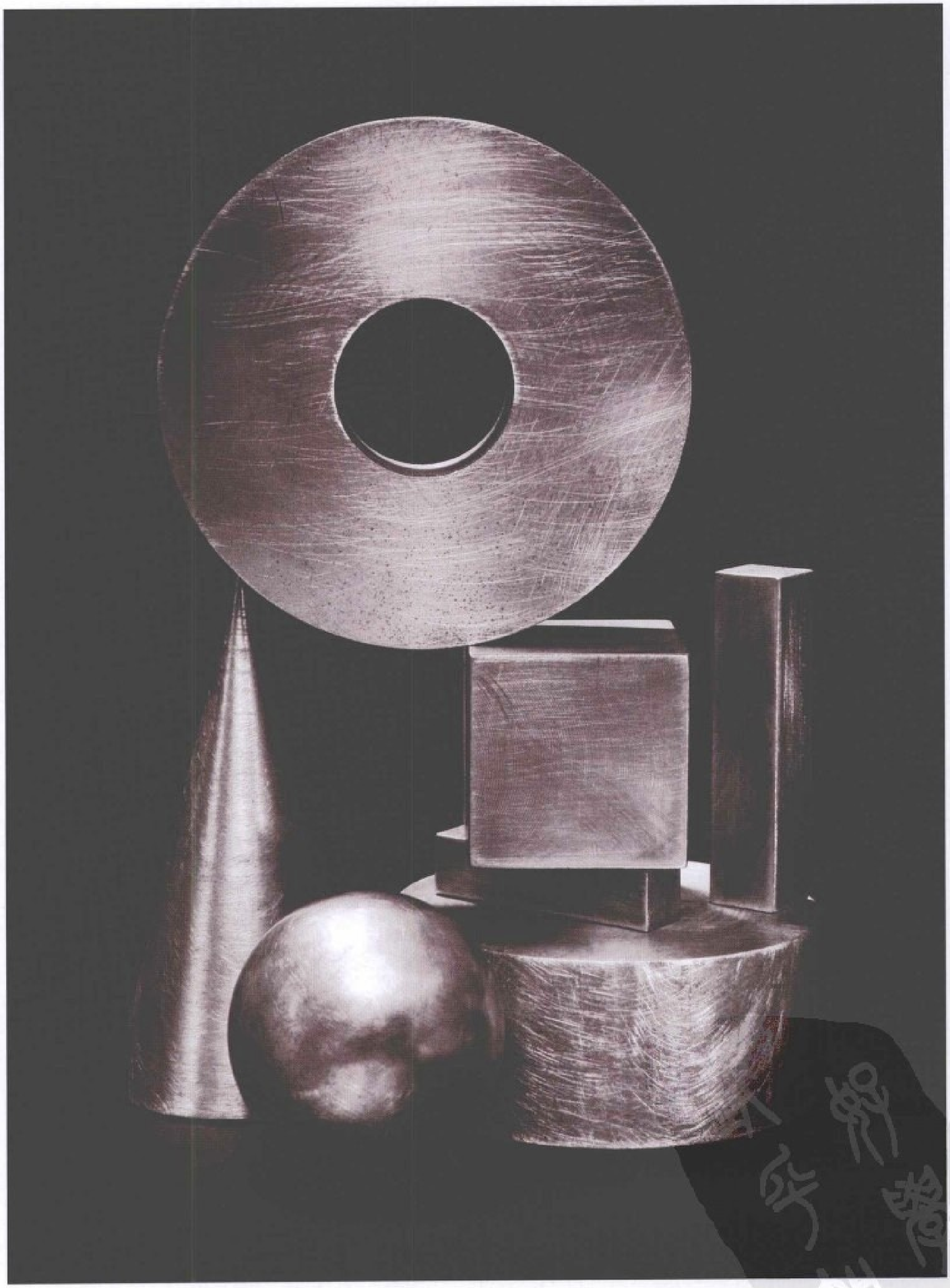
2. 使用摄影清光剂

的确，有时会发生可怕的事情！有时使用上面介绍的方法都无法消除反射。那么我们就可以使用清光剂，但使用清光剂可能会产生无法接受的图片效果。

但要注意清光剂会降低你要保留的细节的清晰度，如果细节恰好很精细，清晰度降低可能会比直接反射造成的对比度降低破坏力更大。

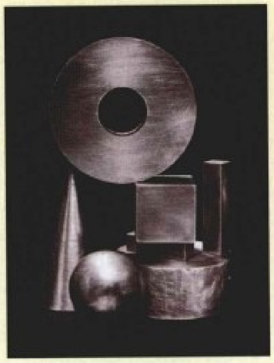
## 5.8 使用直接反射

我们选择光滑的盒子作为直接反射具有破坏作用的例子，但如果直接反射没有使细节变得模糊，我们通常更可能将反射最大化，而并不是避免。毕竟如果直接反射对对表面具有关键作用，利用这种反射会产生看起来和实物非常类似的影像，在下一章将探讨具体的技术。



6

# 第 6 章　拍摄金属物体



很多学生和实习摄影师认为金属物体是最难拍摄的对象之一，觉得拍摄金属物体简直不亚于残酷的惩罚。然而，当掌握了要领后，他们就会发现离真理都不遥远。金属物体并不难拍摄，摄影老师布置这样的作业时，并非出于那么残酷的动机。

所有的摄影师都会在学习时遇到一堆经典拍摄对象。这些拍摄对象教会我们基本的技术，让我们学会为所有拍摄对象照明。金属物体有理由成为这些经典拍摄对象之一，抛光明亮的金属物体几乎只会产生不带偏振的直接反射，这种恒久不变的特性使得拍摄金属物体成为真正的乐事，一切都是可以预知的，拍摄可以按照规则进行。我们在为场景照明前就能知道光源的尺寸。

另外，当最终不能把光源放在能够有效为图片照明的位置时，我们能在过程当中提前看到问题。我们并不需要投入大量时间才能发现我们正在尝试的工作不可能完成，我们必须从开始时就着手用光设置。

另外，因为金属物体的直接反射在很大程度上不会被其他形式的反射破坏，了解反射如何产生作用非常容易。因此，学习拍摄抛光的金属物体有助于培养一个人随时随地了解并掌控直接反射的能力，即使在有其他类型反射出现在同一场景中的时候。

我们在本章将介绍新的概念和技术。最重要的拍摄对象就是最简单的——明亮的抛光平面金属物体，场景中没有任何其他物体，为一块平面金属物体用光很容易，即使没有考虑太多或者理解了相关理论，但这种简单的拍摄对象可能示范了最尖端的技术——最终能够帮助摄影师完成最艰难任务的技术。

以下内容很多都是基于产生直接反射的角度系。我们在第 3 章介绍了角度系的概念，在后面的章节中我们一直使用这个概念，但在那些章节中，这个概念都不像在处理金属物体照片时这么关键。

## 6.1　拍摄平面金属物体

抛光的明亮金属物体就像一面镜子，可以反射周围的一切。这种类似镜子的特性意味着我们在拍摄金属物体时不能只拍摄金属物体的图片，我们还需要拍摄其周围的东西，或者说环境，因为环境会反射到金属物体表面，这意味着我们必须在拍摄前设置一个合适的环境。

我们知道相对于拍摄对象和相机，直接反射可以从有限角度系内的光源产生。因为金属物体反射环境，所以角度系越小，我们就越不需要为环境担心，一小块平面金属物体只有一个很小的能产生直接反射的角度系，这使得这样的金属物体成为我们用来讨论金属物体用光通用原理最简单的例子。

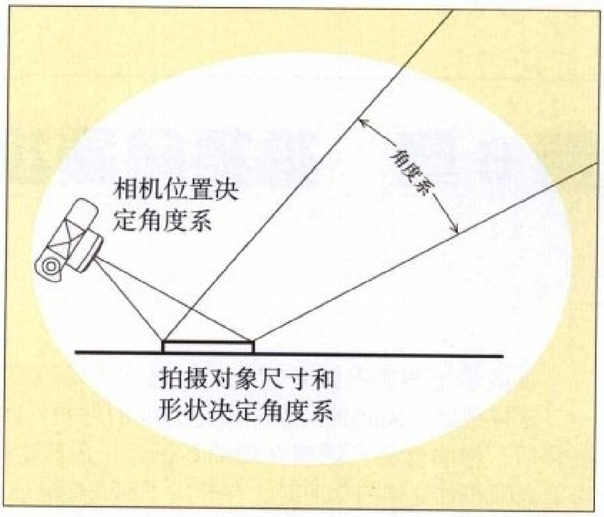



**图 6–1**　产生直接反射的角度系取决于相机相对于拍摄对象的位置

图 6-1 所示的设置中有一块平面金属物体和一架相机，注意在任何关于金属的用光图中相机的位置都至关重要。这是因为角度系取决于相机相对于拍摄对象的位置。因此，相机和拍摄对象之间的关系至少和拍摄对象本身一样重要。我们知道只有在这里标出的有限角度系内的光源才能够制造直接反射。

### 6.1.1　表现金属物体的明暗

拍摄金属物体时我们首先要确定的一件事情就是我们想要表现什么样的亮度。我们想让金属物体看起来亮一点，还是暗一点，或者介于亮与暗之间？最终的选择会决定用光。

如果我们想让金属物体在图片中看起来很亮，我们就得确保光源充满在金属物体上产生直接反射的角度系。如果我们想让金属物体在图片中显得暗一些，我们需要把光源放在别的地方。无论哪种方法，为金属用光的第一步就是找到这个角度系，然后工作就简单了。

### 6.1.2　确定角度系

实践会使我们能够很轻易地找到角度系在哪里。有经验的摄影师通常一次就能将光源放在相当接近理想位置的地方，从相机里看一眼只需要稍加调整即可，但如果我们从来没尝试过为金属物体用光，想象角度系在空间中的哪个位置可能会比较困难。

我们即将为你演示精确发现角度系位置的技巧。你可以经常使用这种方法，也可以只在比较困难的情况下根据自己的需要采用这种方法。无论哪种情况，这一技巧的简要介绍对于大多数摄影作品而言已经足够了。如果这是你第一次尝试为金属物体用光，建议将以下的全部步骤作为练习至少尝试一次。

#### 1. 定位白色目标

在你认为是角度系的位置放置一个白色的目标，白色目标可以是任何方便可用的大型平面。最简单易行的就是使用你最后会用来为金属物体照明的大块漫射材料。图 6–2 标出了两个可以在金属物体上方悬挂较大漫射板的位置。

如果此时你还不能确定角度系的位置，建议使用一个比你认为可以充满角度系更大的白色平面。你越不确定角度系位置在哪儿，平面的位置最好越大。

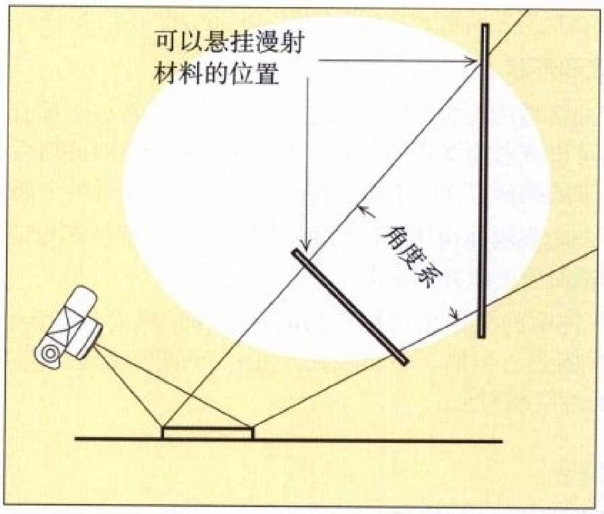



图 6–2 可以悬挂大块反射材料的位置

**2. 在相机镜头上放置测试灯**

我们称其为测试灯是为了区别于我们最终用来拍摄照片的光源。测试灯要求光束狭窄，只能够照亮金属物体，不会照亮周围区域。使用小型聚光灯比较理想，但如果能够保持室内黑暗，也可以使用闪光灯。

如果你从近距离拍摄小型金属物体，测试灯必须放置在镜头位置，这可能需要暂时将相机从三角架上取下来。如果相机是取景式相机，那么你也可以暂时取回镜头和相机，把测试灯对准相机。使用这种方法一定要小心谨慎！测试灯距离相机过近可能会使相机迅速升温，对相机造成非常严重的损伤。

当相机使用长镜头且距离拍摄对象非常远的时候，通常不必将测试灯放在相机位置，尽可能将光源放在离镜头很近的位置，就已经接近理想状态了。

**3. 对准测试灯**

将测试灯对准金属物体表面距离相机最近的点，光就会从金属物体表面反射回来，落到测试表面。和我们在图 6–3 中看到的一样，光束照射在测试表面上的点标出了角度系的近限，可以用能揭下来的胶带标记这个点。

如果光束够宽，能够覆盖整个金属物体表面，你可以在后面的拍摄过程中不移动光源，将其放在原位。但如果测试灯只能照亮部分表面，马上将其对准金属物体上最远的点。从金属物体上的那一点反射的光会照射在测试表面角度系的远限上，再次用胶带标记测试表面。

同样，标出所有你需要确定角度系位置的点，金属物体的形状决定必要的点的数量。你至少需要标出角度系的近限和远限。如果金

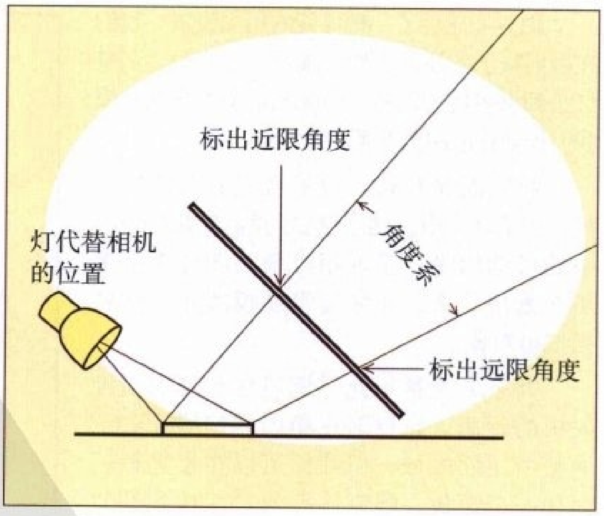



图 6–3 在相机位置的测试灯从金属物体表面反射出角度系的位置

属物体是矩形的，你需要在反射光到测试表面而不是反射到边缘的角上标出反射点。

**4. 研究区域的位置和形状**

研究标记在测试表面区域的位置和形状。你几乎不需要光源或者适合角度系的遮光布，这样做很好，利用这个机会可以查看角度系的位置。现在多花费一点时间以后会得到回报。精确定位角度系能够更快地在将来的拍摄工作中推测其位置，无需重新进行整个测量过程。

特别注意在影像底部金属物体边缘上反射的点对应测试表面顶部标记的界限，记得这样会更容易找到任何类型的拍摄对象上眩光的来源。

在本次拍摄过程中证明的关系也适用于别的相机和拍摄对象的定位。上面的方法适用于拍摄桌子上金属物体的侧景。当然，也可以用于拍摄玻璃幕墙建筑的鸟瞰图，测试表面时标出的区域和建筑反射的天空相对应。

## 6.1.3　为金属物体用光

采用前面介绍的试验方法，根据经验做出判断，或者结合这两种方法，我们就能找到能在金属物体上产生直接反射的光的角度系。接下来，我们就要解决让金属物体在照片上看起来亮一些还是暗一些的问题。这是一个很关键的步骤，因为这个问题会决定两种相反的用光设置。

在有些照片中，金属物体需要被拍成白色，其他部分场景尽可能黯淡一些。在另一些照片中，我们会在色调明亮的场景中，把金属物体拍成黑色。更多时候我们希望效果介于这两个极端之间，但学会制造极端用光的方法更容易掌握折中方法。

## 6.1.4　保持金属物体亮度

因为摄影师通常会让金属物体在图片中显得很有光泽，所以我们首先处理这种情况。假设我们想把整个金属物体表面都拍得很明亮，那么我们需要至少能充满产生直接反射角度系的光源。注意因为抛光的金属物体表面几乎不产生漫反射，来自任何角度的光都不会对金属物体产生任何效果，无论灯光多亮或者曝光的时间有多长。

意识到充满角度系的光是我们能够使用的最小的光尺寸也很重要。以后，我们会告诉你为什么我们习惯使用比最小光源大的灯。现在，我们假设最小尺寸的光源足够使用。

图 6-4 显示了一种可能的用光设置。我们在漫射板上的活动支架上放置一个光源，调整灯头到漫射板的距离，因此光束差不多能充满我们先前标出的角度系。

我们能够看到一块不透光的白色反射板，但看不到漫射板。然后我们使用图 6–5 中的可选用光。靠近相机的闪光灯光束聚焦充满角度系，和穿过漫射板的光一样照亮拍摄对象。

大多柔光箱不允许调整灯头到前面漫射板的距离。光投射在箱内均匀照亮盒子的整个正面区域。但我们可以在柔光箱正面加一个黑板，限制其有效尺寸达到类似的效果，如图 6–6 所示。

采用第一种方案拍摄白纸背景上的抛光金属抹刀，效果如图 6–7 所示。

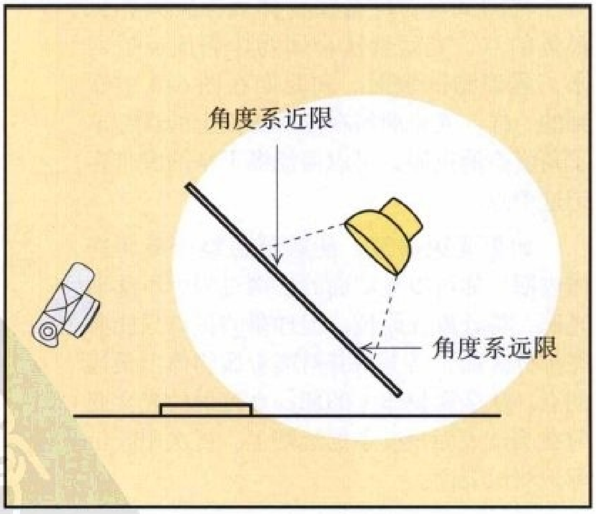



**图 6–4**　定位主光源，使其充满图 6–3 中标出的角度系

和我们预期的一样，金属物体呈现出一种悦目的浅灰色。如果你从来没有用这种方式为场景照明，你可能没想到“白色”背景会变得这么暗。这就是用光的必然结果，这种场景曝光是“正常的”。

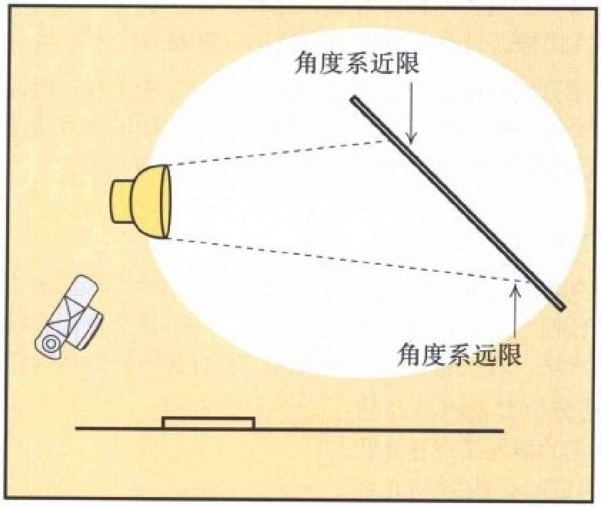



**图 6–5** 可选方案：采用一块不透光的白色反射板和聚焦角度系的闪光灯

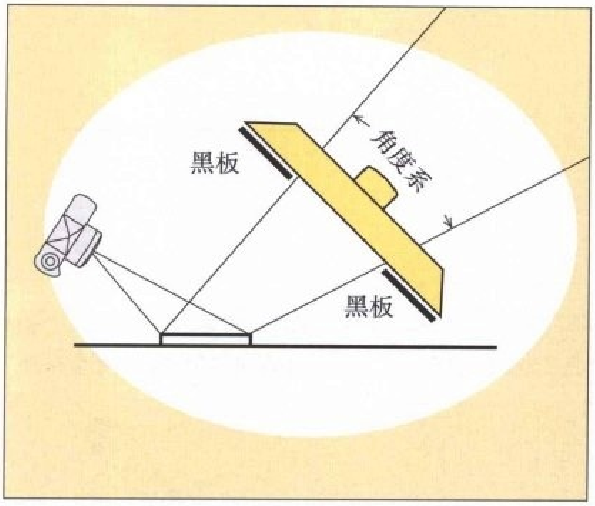



**图 6–6** 可选方案：使用柔光箱，通过黑板调整的有效尺寸

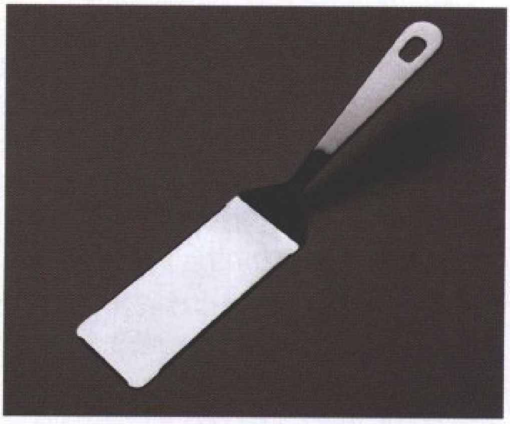


**图 6–7** 明亮的金属抹刀放在白色背景上。你知道背景为什么看上去这么暗吗？

### 6.1.5 拍摄金属物体时的正常曝光

因为金属物体在图 6–7 所示的照片中是重要的拍摄对象，我们必须要把拍摄对象拍好，同时要忽略背景。我们怎样才能把拍摄对象“拍好”呢？一个比较好的方法是看金属物体上的点测光读数，记住要比测光读数多曝光 2~3 次（测光表告诉我们如何将金属物体曝光达到 18% 灰度，但我们想让图片更亮一些，图片达到什么样的亮度才是一个有创造力的结果，而不单纯是技术效果呢？ 2~3 次曝光是合理的范畴。）

谨记在最后一个例子中，我们没有考虑其他方法，尽最大可能为金属物体照明。因为金属物体除直接反射以外几乎不产生其他类型的反射，在图片中的亮度近似于光源的亮度。如果金属物体是重要的拍摄对象，那么场景的灰卡反射读数不大可能反映可以接受的曝光。通用法则告诉

我们如何精确设置中性灰，让极限处在应该的位置，但在重要的拍摄对象比 18% 灰卡亮很多时，通用法则就不再适用了。因此，这种场景的"正确"曝光使白色的背景呈现出深灰色。

假设金属物体不是唯一的重要的拍摄对象，这种情况甚至在简单的场景中也可能发生，我们没有别的重要问题，但在影像区域要求突出的黑色拍摄对象的广告作品中，白色背景非常关键。

在此案例中，灰卡读数能够给出白色背景非常恰当的曝光次数，但通常会造成金属物体的过度曝光。但不幸的是，没有一种"正常"曝光能够在金属物体和白纸都是重要的拍摄对象时对两者均适用，我们必须重新设计场景用光，下面我们就介绍几种用光方法。

### 6.1.6　保持金属物体灰暗

在前面我们探讨了如何将金属物体拍成尽可能灰暗的色泽。理论上讲，没有什么比这个更容易。我们要做的只是从任何一个方向为金属物体照明，而不是从产生直接反射的角度系范围内进行用光。有一个简便的方法，就是将光源靠近相机，下面我们会展示这样做可能发生的情况。

图 6-8 中显示的光源位置是有效位置之一，注意我们先前确定的角度系现在是我们想要保持金属物体灰暗必须放置的光源位置。

尽管角度系仍在图中，但要注意标出角度系的白色测试表面已经消失了。如果我们将角度系放在合适的位置上，角度系就会像附加光源一样，反射部分光线。

图 6-9 证明了这一原理，图中显示了当我们将光源放置在金属抹刀上产生直接反射的角度系外时会发生的情况。图 6-8 中的用光设置可能只会产生漫反射，因为金属物体无法产生很多漫反射，所以会呈现出黑色。纸张能够反射来自任何方向光源的漫反射，因此呈现出白色。

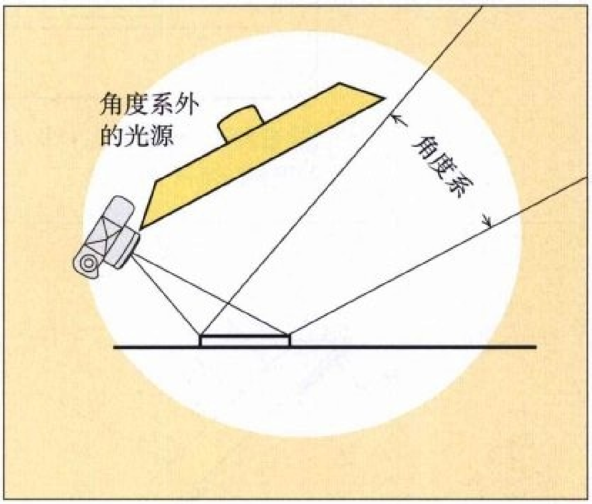



**图 6–8**　此光源位置是能够让我们保持金属物体灰暗的很多光源位置之一，重要的是要将光源放置在角度系外

**图 6–9**　光源在抹刀反射的角度系外，金属表面没有直接反射，因此抹刀在图像中呈现黑色

入射光读数、灰卡读数或者白纸读数（有适当补偿）都是非常好的曝光指标。这几乎适用于任何均匀照明和很少（或没有）直接反射的场景。拍摄没有直接反射和阴影中的黑色对象时，我们就不需要考虑极限的问题了，为中性灰恰当曝光才是我们需要考虑的问题。

除了说明这个原理之外，我们不大可能把图 6-8 中的设置作为一个场景的主要用光，阴影的位置和硬度都不是我们想要的。记住这些，我们现在来看一下同一个拍摄对象稍微难一点的情况，保持金属物体表面黑色的同时，对阴影进行补救。

假设我们用于寻找角度系的测试目标比充满角度所需的最小值大许多。如果我们要照亮拍摄对象表面除角度系外的每一个

点，就需要一个较大的柔和光源，同时能够保持金属物体的黑色。图 6–10 显示了我们如何才能实现这一目标。

注意我们已经往后移动了光源，以尽可能均匀地照亮整个反光板。然后我们还加了一块遮光布，尺寸和形状能够充满角度系，最终拍摄效果如图 6–11 所示。

使用柔光箱代替活动支架上的光源也会起到很好的效果，但使用不透光的白色反光板效果就稍逊一筹了。照亮反光板的灯光同样也会照亮遮光布。遮光布会更像反光装置而不是遮光装置，尽管遮光布是黑色的。因为黑色的遮光布会吸收一些光子，同时反射另一些光子，这不是演示明亮金属物体的好方法，然而这可能是所有方法中最适用的一个折中方法。

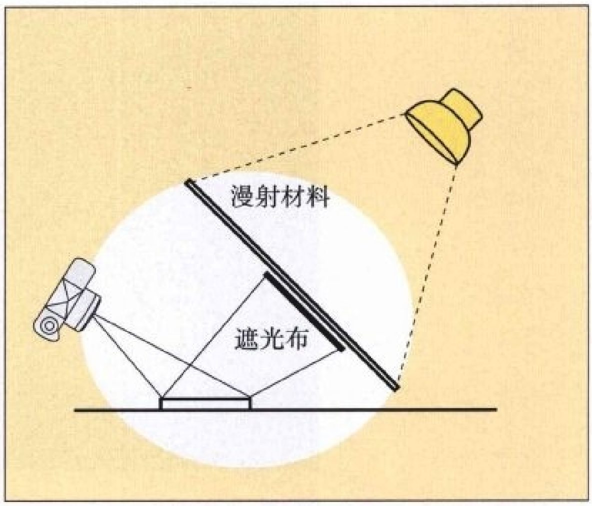



**图 6–10**　大型光源柔和地照亮了场景，但遮光布充满角度系，保持金属呈现灰暗色泽

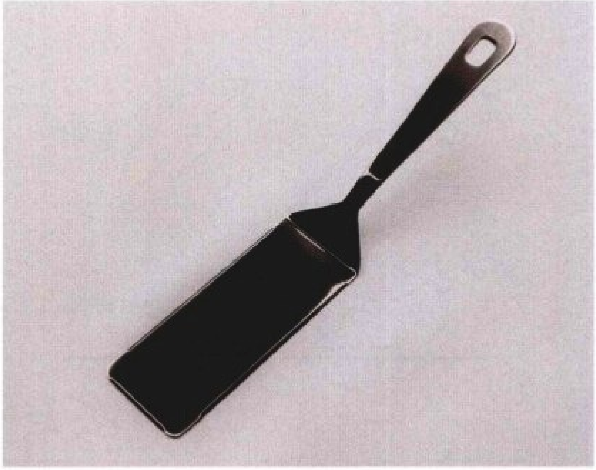


**图 6–11**　我们使用遮光布挡住拍摄时金属物体反射的角度系，这样使抹刀看起来很暗

### 6.1.7　有效的折中

我们几乎从不单独使用明亮金属物体用光技术或者灰暗金属物体用光技术，更多时候我们将两种用光技术结合使用，在两个极端之间寻找一种折中。

图 6–12 是一种折中方法。这幅图片采用了充满产生金属物体直接反射的角度系的灯光，和产生背景漫反射的其他角度的灯光。

图 6–13、图 6–14 和图 6–15 展示了部分能够拍摄这幅作品的用光设置。每一种安排都使用了来自角度系内和其他方向的灯光。我们使用了图 6–15 所示的用光设置，其中任何一种方法都能够产生相同的效果，最好的方法就是使用你手边可用设备即可实现的方法。

在演示的背后，最重要的一点并非使用折中的用光方法才能够拍出最佳效果的图片，而是产生折中方法的想法。

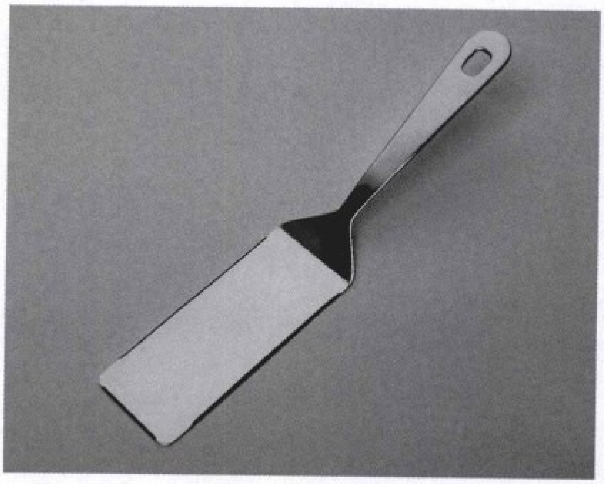


**图 6–12**　图 6–7 和图 6–9 的有效折中，光充满了产生金属物体直接反射的角度系，来自其他角度的光产生背景漫反射

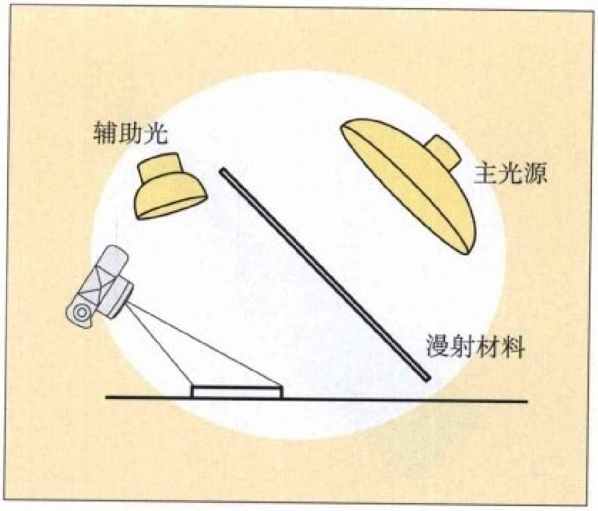



**图 6–13**　为图 6–12 中抹刀用光的一种方法。主光源放置在角度系内，在抹刀上产生较大的、明亮的直接反射，辅助光照亮了背景

我们能够决定要把金属物体放在灰度坐标的哪个位置，金属物体的确切色调完全能够独立于场景其他部分进行掌控，同时能够处于摄影师创造性判断的黑色和白色之间的任何级别。

如果我们采用了图 6–13 所示的用光设置，我们就能够加大漫射材料上方的光源功率，使金属物体更加明亮，或者我们可以在靠近相机的地方使用更明亮的辅助光，让纸背景更亮，这样使用这两种灯光就能够有效控制金属和背景的相对亮度。

足够大的光源即使只有一个也能产生很好的效果。让我们再来看一下图 6–15 中的柔光箱，注意整个光源产生来自纸张的漫反射，但只有覆盖了角度系的部分能够在金属物体上产生直接反射。柔光箱表面在角度系范围内越多，金属物体就越发明亮。但如果柔光箱很大，表面却很少处于角度系内，那么背景就会更亮。

光源与拍摄对象间的距离决定有多少光源位于角度系内。

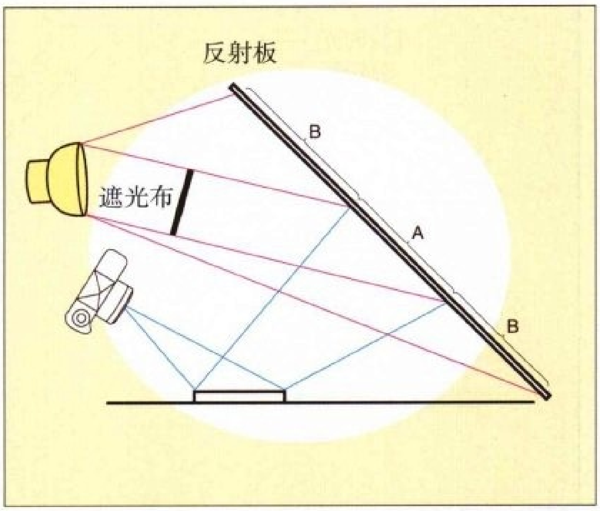



**图 6–14** 为图 6–12 中抹刀照明的另一种方法。遮光布挡住了来自角度系 A 内反射器的部分光线，但没有挡住来自反射板其他部分 B 的光线

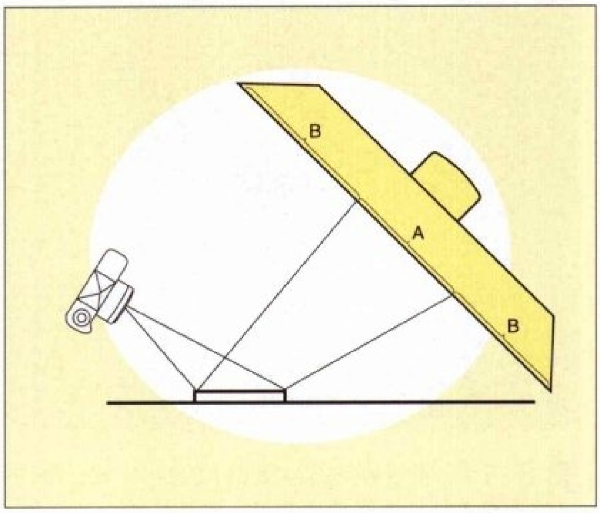



**图 6–15** 角度系 A 以外的柔光箱 B 只照亮了背景，没有照亮金属

### 6.1.8 控制灯光的有效尺寸

在前面的章节中，我们已经了解到了对光源的尺寸控制是摄影师最有力的操纵工具，我们还了解到物理尺寸不一定能决定有效尺寸。把光源移到离拍摄对象更近的位置，使其发挥更大一些光源的作用，柔化阴影，放大某些拍摄对象的高光区。将光源移到更远的位置，则效果相反。这个原理对于拍摄明亮的金属物体更有意义。

在图 6–16 中，我们看到以前使用过的相机和拍摄对象之间的关系，现在同一个柔光箱有两个可能的位置。一个位置比以前案例中的位置距离拍摄对象更近，而另一个则更远。

我们希望光源更近，让背景更亮，但金属物体的亮度没有改变，因为直接反射的亮度不受光源距离的影像。图 6–17 肯定了我们的期望。将光源移得更近照亮了背景，同时没有影响金属物体的亮度。将这一结果与图 6–12 中将柔光箱放置在较远位置的结果相比较。

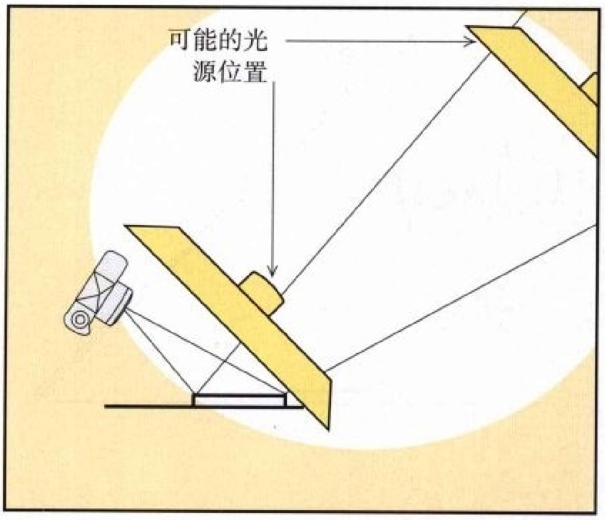



**图 6–16** 柔光箱的两个可能位置。两个位置都能为金属物体照明，但光源距离拍摄对象越近，背景越亮

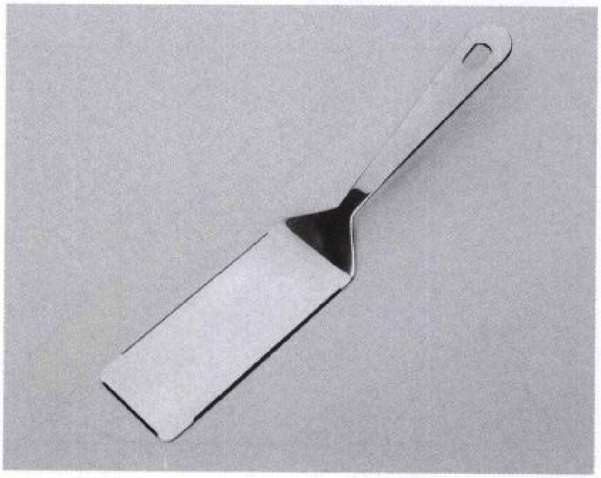


**图 6–17** 将这幅作品与图 6–12 进行比较，移动柔光箱到更近的位置会照亮背景，而非抹刀

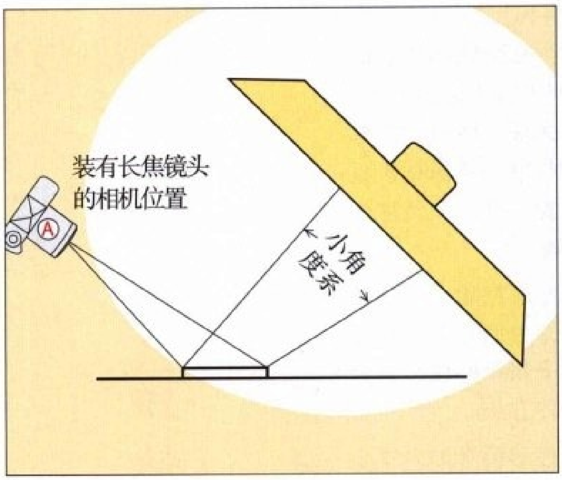
同样，将光源移到距离拍摄对象更远的位置不会使背景变暗，仍旧没有影响金属物体的亮度。

改变光源位置会改变背景的亮度，但不会改变金属物体的亮度。这似乎能够让我们在更大程度上掌控两者的相对亮度。有时情况是这样，但并不总是如此。这是因为镜头的焦距也会间接影响光的有效尺寸。这一点总是很令人奇怪，甚至对于经验丰富的摄影师也是如此，图 6–16 说明了问题产生的方式。

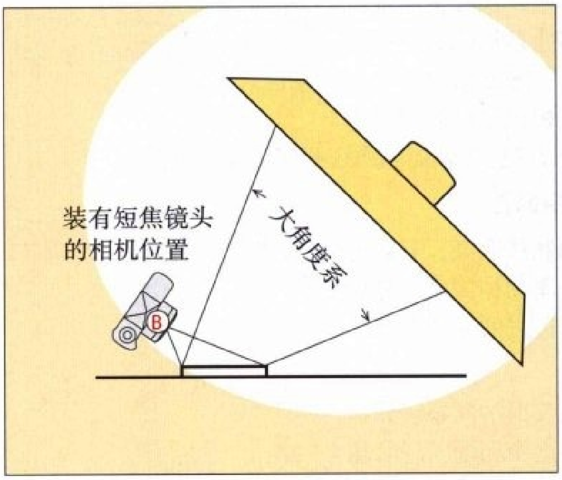
在图 6–18（A）中，距离拍摄对象更远的相机装有长焦镜头，在图 6–18（B）中，距离拍摄对象近的相机装有短焦镜头。因此，在任何一幅作品中拍摄对象都具有相同的尺寸。

对于相机 A 而言，距离拍摄对象越远，柔光箱会比产生直接反射的角度系大很多。我们能把光源移到更近或者更远的位置，不影响金属物体用光。镜头焦距越长，就有更为灵活的光源位置可供选择。因此，能够在最大程度上对拍摄对象和背景相对亮度进行控制。

让我们看看相机 B 看到的光源有效尺寸的差异。柔光箱充满了较近视角界定的角度系。我们不能够保证将光源移到远处，金属物体的边缘不会变成黑色。




A




B

**图 6–18** 拍摄对象到相机的距离影像光的有效尺寸。相机 B 很近，因而角度系很大。相机 A 比相机 B 距离拍摄对象更远，因而角度系就小很多

在第 5 章中，我们介绍了相机视角还会确定透视变形。有时相机放置的位置可以有多种选择，在其他场景中，大范围的相机位置都比较满意，这些案例中，如果拍摄是明亮的金属物体，我们建议使用具有更长焦距的镜头，并将相机放在更远的位置，以取得更多的用光自由。

### 6.1.9 保持金属物体的四方形状

前面的例子中，相机的位置都不与金属物体表面垂直。有时我们需要让相机视角垂直于金属物体，直接在正前方对准金属进行拍摄。因为金属物体像一面镜子，相机很可能要反射拍摄对象。现在我们来看一下解决这个问题的几种方法。你可能会使用这些方法，这取决于具体的拍摄对象和可用的设备。

#### 1. 使用取景式相机

这是最好的解决方法（如果大家都使用取景式相机，我们可能都不需要介绍其他技术了）。只要相机背面与反光的金属物体平行，对于大多数观众来说，金属物体看起来就处于相机前面的中心位置。

在图 6–19 中，我们将相机放在偏离中心的位置，这样相机就不会在金属物体表面产生反射。影像的位置仍旧平行于拍摄对象，因此视点就不会出现透视变形。然后我们移动镜头对准影像区的拍摄对象，就像相机直接处于拍摄对象前方的位置一样。注意这样会使角度系位于相机的一侧。

先前讨论的所有用光策略都可适用，我们使用能够充满角度系的大型光源，将光源放置在角度系外，或者按照我们想要的金属物体亮度，结合使用两种方法。

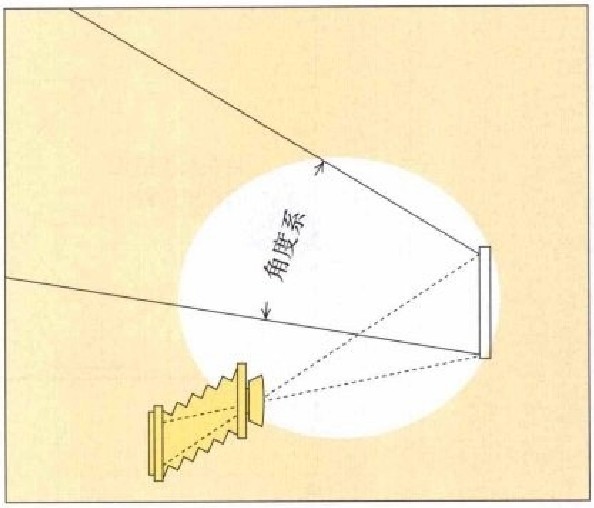



**图 6–19**　相机不会在金属物体上产生反射，因为相机位于角度系外。金属物体不会产生变形，因为金属与胶片平行

如果相机的位置要求移动镜头远离中心位置，我们可能遇到两个特殊问题：一个是镜头可能使影像成为虚光照，这样会使图片边缘成为黑色，第二个问题是拍摄对象过分偏离中心会产生几何变形，即使使用好镜头也会产生轻微的变形。让相机尽可能远离拍摄对象，相应使用焦距更长的镜头就能够将这些问题降至最低。

2. 将相机对准光源中的孔

假设我们想保持金属物体明亮，有时可以放置白色的无缝纸为金属物体照明，随后我们在大小足够从镜头看过去的光源上剪一个孔，如图 6–20 所示。

这个方案可以将相机反射的问题降到最低，但却并不能完全解决这个问题。尽管相机在拍摄对象上是看不到的，但光源的孔是可以看到的。如果拍摄对象不规则，能够掩饰反射，那么这种技术就能够产生很好的效果。例如，如果拍摄对象是一台带有复杂控制面板的机器，在旋钮和仪表上的反射可能会看不到。

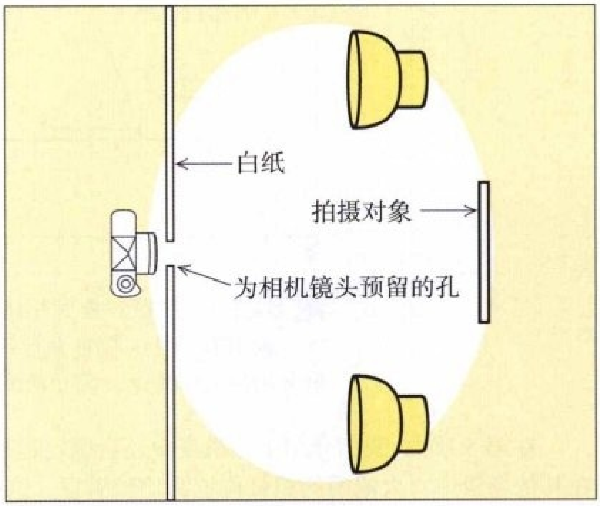



**图 6–20**　照相不会被反射在拍摄对象中，但这个孔会被反射在拍摄对象中

不论光源是反射板或者漫射板，我们必须特别留意靠近相机区域的用光。如果光线直接落在镜头上，对准反射板的灯光可能会导致眩光。投在漫射板上的灯光可能会在拍摄对象反射出来的漫射板上产生相机阴影。

3. 以一个角度拍摄金属物体

尽可能使相机远离拍摄对象以最小化透视变形，然后在后期制作中进行纠正。用软件来消除变形并非理想的解决方案，这种影像控制通常会导致图像质量下降。

如果遇到这样的情况，将这个解决方案作为可选方案。并不十分有效的补救也会好于没有补救。如果我们采用了这一可选方案，确保图片中拍摄对象周围留有大范围空间，剪修梯形投影，将其放入矩形图片中。

4. 用软件消除反光

直接拍摄金属物体，让相机产生反射，然后用软件来消除反光，这不是用光方案，因此我们不做详细的探讨。然而，对于有些拍摄对象，特别是大型拍摄对象，修描比任何一种用光方案都要简单得多，我们不应该忘记这种选择。花费半天的时间进行用光还不如花费半个小时时间在电脑前修饰图片。另外，这个解决方案和前面的方法不同，不会造成影像质量的下降。

## 6.2 拍摄金属盒子

一个金属盒呈现在观众面前的有三个可见的侧面，每一个侧面都和其他金属平面一样需要处理，每一个表面都有自己的角度系需要考虑，区别仅在于每一个角度系都有不同的解决方案，我们需要马上处理这些差别。

对金属盒用光时，我们需要考虑为其他材料制成的光滑盒子照明的问题（如果你没有按照章节顺序阅读这本书，你可能想要了解第 4 章中关于光滑的盒子的内容，尽管其中的原理与前面的图片中反映的原理相同，这种区别可能使我们会以与前面例子相反的方式来应用这个原理）。

图 6–21 与图 5–19 相同，为了使你不必翻回到前面的章节，我们在此重复了一下。现在，这个盒子是由金属材料（而不是木头）做成的。这里有两个角度系，一个是盒子顶部，一个是盒子正面。我们可以把光源放在这两个角度系内，或者放在角度系外，这要看我们想让表面看起来明亮还是黑暗。如果把盒子转过来，三面对着相机，则适用于同样的原理，但在图中很难看出来。盒子正面界定的角度系会落在盒子下方和盒子侧面。盒子的其他可见侧面会在场景的另一个侧面产生一个相似的角度系。

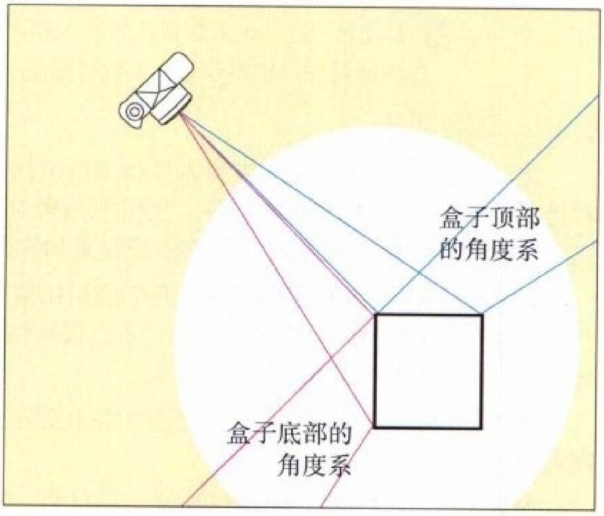



**图 6–21** 定位盒子的两个角度系，这样相机就能看到盒子的顶部和正面了

不是黑色的光滑非金属盒子会产生漫反射和直接反射。我们通常会避免光滑的盒子表面产生直接反射，造成漫反射模糊，抛光的金属盒只产生直接反射。没有直接反射，我们看到的金属盒会是黑色的。

因为更多时候我们想让金属物体看起来明亮一些，通常我们会制造直接反射而不是避免直接反射。这意味着我们需要用一个光源来充满每一个角度系。

盒子顶部角度系的用光很简单，我们采用为先前例子中平面金属物体用光的方式。

金属盒侧面的用光难度会大一些。如果我们将相机和拍摄对象按照图 6–21 放置，那么图中必须至少有一个光源。盒子正面决定的角度系落在盒子所在的桌子上面。无论你喜欢与否，这都意味着桌子表面成了盒子正面的光源。

我们不能对没有在场景中反映出来的侧面使用反射板，或者任何其他光源。我们把图片剪切得离盒子越近，反射板就能放得更近。即使这样，有些盒子的底部仍旧会反射桌子表面。

如果你不想把盒子底部切到影像以外，如果盒子真的像镜子一样，反射板与桌子相交的线就能被看到，且视觉感受并不好。图 6–22 反映了这个问题。我们没有剪切图片，这样你就可以看到反射板了。

抛光良好的金属盒几乎总是会出现这样的问题。所幸这通常只须解决一个关键问题，本章剩

余部分介绍解决这个问题的技术，根据实际情况选择你需要的方法。

**图 6–22**　盒子底部在黑色的桌子表面上消失了，防止出现这种情况的唯一办法就是将反射器放置在能够接触盒子正面的地方

### 6.2.1　浅色背景

迄今为止，拍摄三维金属物体最简单的方法就是使用浅灰色的背景，背景本身对于很多看得见的金属物体来说就是光源。我们把拍摄对象放在这样的表面上时，很多工作就已经完成了，我们只需要进行细微的调整使光线更加完美。

为了拍摄图 6–23 所示的照片，我们使用比填充整个影像区域表面面积大的背景。记住这个背景需要充满金属物体反射的角度系，不仅仅是相机看到的区域。然后我们使用柔光箱照亮金属盒顶部，就像为其他平面金属用光一样。

这就差不多完成全部任务了，在场景的各个侧面放置银色的反射板以填充丝带的阴影，整个设置就完成了。

如果为金属盒提供良好的用光是唯一的目的，那么我们应该经常使用浅色调的背景。艺术和感情通常会有其他要求，因此我们需要看一下其他的技法。

**图 6–23**　盒子所在的浅灰色平面充当盒子正面的光源

### 6.2.2 透明背景

像前面的例子那样放置金属盒、在场景中又无需光源的唯一方法就是将盒子放在透明的表面上。我们这样做时，相机在金属物体上能够看到光源（在本案例中为白色纸板）的反射，而不会直接看到光源，如图 6–24 所示。

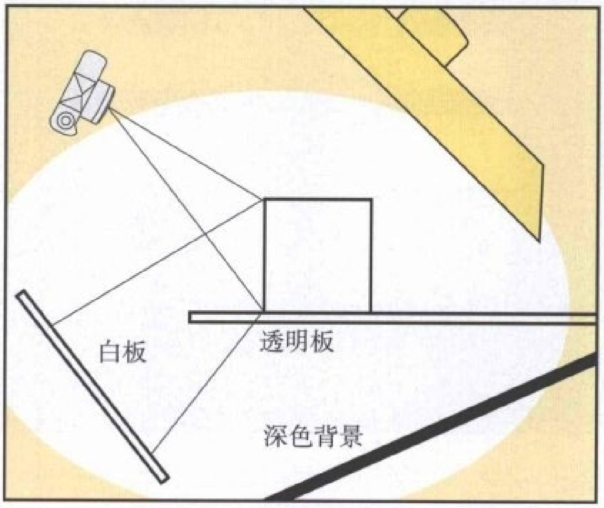



**图 6–24** 对金属盒正面用光，不在场景中设置光源的唯一方法。将盒子放置在透明的玻璃板上可使光线穿过玻璃反射到盒子上

**图 6–25** 图 6–25 和图 6–24 用光的结果。盒子下方的深色反射是否产生不好的效果取决于具体的拍摄对象以及拍摄者的观点

这种设置使我们能够将足够充满背景但又能置身于金属盒正面与侧面角度系之外的黑板放在适当位置，图 6–25 所示的作品就是这样拍摄的。注意背景为暗色，但并非黑色，桌子表面反射了背景。从这个视角上看，在金属顶部产生直接反射的光源同样会在玻璃表面产生直接反射。

这张照片效果很好。但假设我们不喜欢玻璃上的反射，想让背景呈现黑色，那么我们可以使用磨砂玻璃消除盒子的反射，但这样会使背景更加明亮。

所幸这个角度上来自玻璃的大多直接反射已经带有偏振，因此我们能够在镜头上安装偏振过滤器来消除图 6-26 中的反射。玻璃现在看上去是黑色的了。但还要记住来自金属物体的直接反射不能够偏振，除非光源本身已经偏振，因此偏振过滤器不能阻隔来自金属物体的直接反射。

**图 6-26** 和图 6-24 一样的场景，但镜头偏光器消除了玻璃的反射。偏光器没有对金属产生影响

### 6.2.3 光滑的背景

如果把金属物体放置在光滑的表面上，将光源放置在影像区域，不让相机拍到光源是可能的，我们称此技术为“不可见光”。在此介绍一下其工作原理，如图 6-21 所示，这次假设拍摄对象被放置在黑色的光滑丙烯酸板上。正面界定的角度系告诉我们金属物体能够获取光线的可能位置是黑色塑料表面，但黑色已经说明塑料不反光。这些事实一起说明金属物体的正面不能照亮。

然而，我们也说过黑色塑料是光滑的，我们知道光滑的物体的确会产生直接反射，即使物体本身太黑，不能产生漫反射。这意味着我们可以使用如图 6-27 所示的方法通过将光线反射到塑料表面来照亮金属物体。

查看这些角度，你就会发现相机下面的灯光可以从光滑的塑料表面反射到金属物体上。光线以反射回相机、记录在胶片上的角度照射在金属物体上。金属物体被照亮了，图 6-28 中明亮的金属物体能够证明。金属是被场景内的塑料表面照亮的。然而，相机拍不到光线是从黑色塑料上反射过来的，因为塑料界定的角度系使其无法拍到这些。

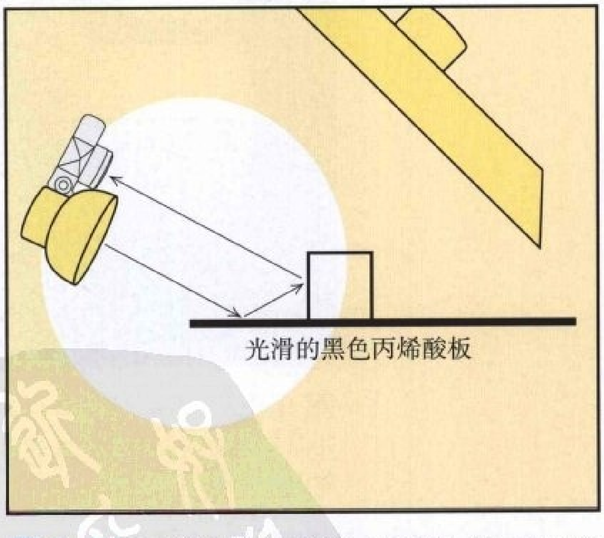



**图 6-27** 从光滑的黑色塑料上反射的“不可见光”照亮了金属物体。没有光线能够直接从塑料反射到相机，因此相机看不到照亮金属物体的光源

和先前的玻璃表面一样，丙烯酸表面会反射来自上方的光源。我们再次在镜头上使用偏振过滤器消除眩光。

最后，请注意盒子正面现在呈现出先前的例子中没有的纹理。这是因为不可见光只对桌子上的小片区域有效。当金属物体不是绝对的平面时，用于为其照明的角度系会变大。下面我们来看

这种情况下一个比较极端的例子。

**图 6–28** “不可见光”的效果，盒子的光源在场景内——黑色塑料直接放置在场景前方

## 6.3 拍摄球形金属物体

和为别的形状的金属物体用光一样，首先应该对产生直接反射的角度系进行分析，球形金属物体反射的角度系包括所有范围！

图 6–29 显示了在一个典型的视点距离上用相机拍摄球形金属物体的相关角度系。记住金属物体用光需要有一个适当的环境，球形金属物体的用光需要做更多工作，因为球形金属物体会反射更多环境中的光线。

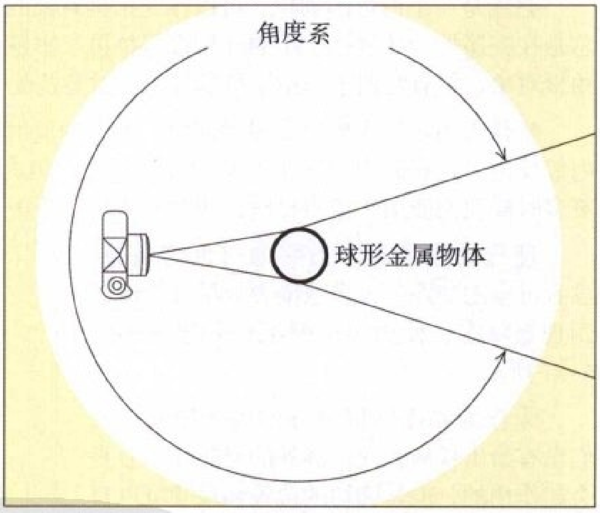



**图 6–29** 球形金属拍摄对象的角度系能够覆盖整个环境，包括相机在内

注意相机应该始终在能够映入金属物体的环境中，取景式相机技术还没有办法将相机置于球形金属物体反射的角度系外。另外，相机的反射总是会正好位于观众最容易注意到的地方，即金属物体的中心位置。

这里以最复杂的例子进行讲解，拍摄一个非常光滑的球体，如图 6–30 所示。

解决问题的第一步就是拿走不需要的物体，但相机本身就是一个产生不良效果而又没办法拿走的物体。有三种方法可以消除相机的反射效果，可以掩饰这种反射，将相机放在暗处，或者把拍摄对象放在帐篷里。

### 6.3.1 掩饰

掩饰可以让不必要的反射看起来不那么明显。有时拍摄对象本身就能够为自己创造伪装，如果拍摄对象的表面是不规则的，反射就可能落在这些不规则的形状之间。

场景中其他的物体也会成为掩饰。周围物体在金属物体上产生的反射能够分散多余的反射。如图 6–30 所示，如果周围的物体而不是摄影棚工具，与场景相符，那么这些物体就能够成为很

好的伪装。小的物体可以直接放在更大物体产生反射部位的上方。

### 6.3.2　使相机远离光源

如果将相机放在暗处，那么相机本身就不会在拍摄对象上产生反射了。在可能的情况下，将光源限定在拍摄对象的范围内，使用长镜头能够做到这一点。相机距离拍摄对象的距离越远，在拍摄对象上产生无关光线就越少。

如果不能将光源远离相机，用黑色材料蒙住相机效果很好。使用几条黑胶带就能遮住图 6–30 中相机的明亮部分，使用黑布或者带孔的黑色纸板就能把相机全部藏起来。

然而，这只适用于周围的墙壁不会产生反射的、面积较大的摄影棚，在小一些的房间里，使用帐篷可能是唯一可行的解决方法。

**图 6–30**　拍摄球形金属物体时比较常见的问题

### 6.3.3　使用帐篷

帐篷是一个白色的围栏，可以作为拍摄对象的环境和光源。拍摄对象在帐篷内，而相机几乎总是在帐篷外，通过一个小的开口进行拍摄。帐篷通常用于金属物体等能够产生大量直接反射的拍摄对象，但有时用于为拍摄科学标本、时装及美女等制造非常柔和的光线。

帐篷可由不透光的白色材料制成，如各种反射板。然后我们将光源放置在帐篷中，让光线在内墙反射。这样就可以产生非常柔和的光线，但光线本身能够在任何镜面物体上产生可见反射。更多时候我们使用半透明材料，如磨砂塑料，并将光线投射在帐篷壁上。

理想的帐篷是半透明的白色穹顶篷，没有可见的缝隙。大多数摄影师尽可能地达到理想状态，使用半透明纸或者塑料如图 6–31 所示。

除作为帐篷结构部分的柔光箱外，我们没有给出任何光线。额外的光源几乎总是会起作用的，但其确切的位置和尺寸可以自由选择，有的摄影师喜欢均匀照亮整个帐篷，而另外一些摄影师却倾向于只对几个较小区域用光。

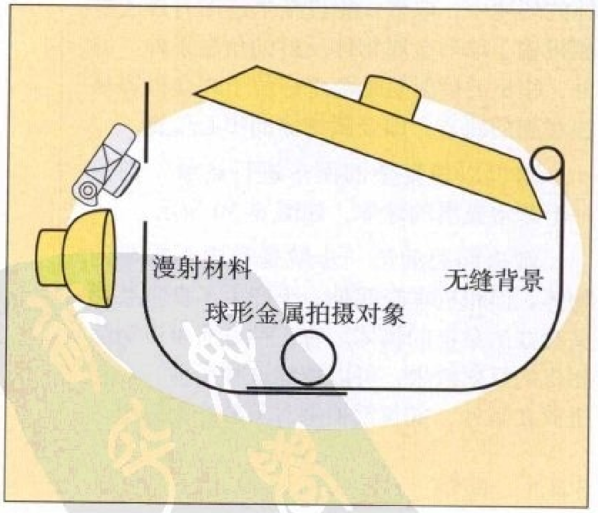



**图 6–31**　在拍摄对象周围搭帐篷，通过帐篷上的孔进行拍摄是在明亮的球形金属拍摄对象上掩饰不需要的反射的唯一方法

图 6–32 所示的作品就是在这样的帐篷中拍摄的，它是该原理的一个很好的例子，但却不是一幅好的作品。除了中间的黑点以外，球形金属物体的用光还说得过去，黑点就是相机穿过的孔。

本书的作者之一曾经拍过一张类似的照片作为一家百货店圣诞节商品目录的封

面。外围区域也有一点丝带和花草来掩饰帐篷的缝隙。打结的丝带“恰巧”在隐藏了相机的球的正面。如果照片的意图已经排除了额外的拍摄对象作为掩饰，这是补救本应修正的问题的唯一方法。

搭一个很大的帐篷把相机放在距离拍摄对象尽可能远的地方是非常诱人的想法，我们凭直觉就可以知道相机离金属越远，相机的反射就会越少，但拍摄对象的形象也会变得更小，因此我们必须使用长焦镜头进行拍摄。但这种“补救”措施同样会增大相机反射，使其回到原来的尺寸！相机本身就是唯一的反射源，其尺寸只能通过将其移到远处才能减小，相机总是放在相对拍摄对象较远的位置，要抵制这种诱惑，多余的工作总是浪费。

**图 6–32** 使用图 6-31 所示的方法在帐篷里拍摄的明亮的球形拍摄对象，帐篷本身并不能解决问题，但这是解决问题的开端，这种设置最后的步骤是掩饰

## 6.4 其他方法

为金属物体用光的基本方法取决于角度系，因此取决于金属物体的形状。除基础用光以外，还有几种技法，我们可以试用于任何金属物体。

这些附加的选择都可以成为具有创造力的方法，但同时也可以用于实现技术目的。例如，你可能已经发现了金属物体的边缘消失在背景中。记住，金属物体产生直接反射的距离越近，与光源相同亮度拍摄的反光就越近。我们已经看到，金属物体放置的表面通常就是光源。如果两者亮度相同，相机就不能辨别一个表面在哪里结束，另一个表面在哪里开始了。这就是偏振过滤器，“黑色魔法”或者消光剂能够为用光添加最后一笔的案例。

### 6.4.1 偏振过滤器

金属物体不会产生偏振直接反射。因此，我们不能总是单独使用镜头偏光器阻隔来自金属物体的直接反射。但要记住光源可能会有一些偏振光线。如果是这样，当光线从金属物体反射过来的时候会保持偏振状态，这种情况频繁出现在金属物体反射蓝天时。在摄影棚里，从金属物体所在表面反射的光线通常是部分偏振的光线。在各个案例中，镜头上的偏光器会额外对金属物体的亮度进行控制，即使场景中没有偏振光，我们可以在灯光上使用偏振过滤器。

### 6.4.2 黑色魔法

“黑色魔法”指添加到基础用光设置中在金属物体表面制造黑色“反射”的任何东西。边缘反射的黑色能够将边缘与背景区别开来，通过不规则表面中心反射的“黑色魔法”能够增加深度。

“黑色魔法”通常包括使用遮光布，配合漫射板使用效果更好。将遮光布放在漫射板和拍摄对象之间会产生黑色的硬反射，将遮光板放在漫射板不在拍摄对象方向的一侧能够产生柔和的逐渐消失的反射。遮光布放置的位置离漫射板越远，反射就越柔和。

有时你可以决定使用不透光的反射器（反射场景中其他位置的另一个光源）作为金属物体的光源。在此案例中，遮光布不会产生柔和的、逐渐消失的反射，但边缘柔和的黑色喷漆条纹通过

反射器能够产生同样的效果。

### 注意蓝色高光区

如果摄影作品是彩色的，同时拍摄对象是金属物体，偏振光和镜头可能会产生特殊的问题。偏振过滤器允许通过的来自光谱蓝色末端的光线比来自红色末端的光线要多，这使得过滤器略显蓝色，但效果不是很明显，我们不会注意到摄影作品中色彩的失衡，除非在需要极为精确的色彩处理时。

即使镜头和光源上都有偏振过滤器，如果拍摄对象产生的大部分反射是漫反射，那么这种加剧的变蓝也很少会成为问题。但如果拍摄对象产生很多直接反射，有些加亮区可能会呈现很讨厌的蓝色。另外，因为蓝色只出现在加亮区，因此不能用一般性的色彩矫正方法修复。

如果你没有预料到这个问题，就很容易忽略了这种蓝色的加亮区，因此必须提起注意。如果发生了上述情况，而且你觉得值得为此做出牺牲，那么就安排时间进行修整吧。

### 6.4.3　消光剂

消光剂会产生一个不光滑的表面，增加金属物体的漫反射，同时减少直接反射，这样使用光多了一点自由，不需要受到角度系界定的限制了。不幸的是，使用了消光剂的金属物体看起来不再是经过抛光的表面了，甚至可能看上去不再像金属物体了。

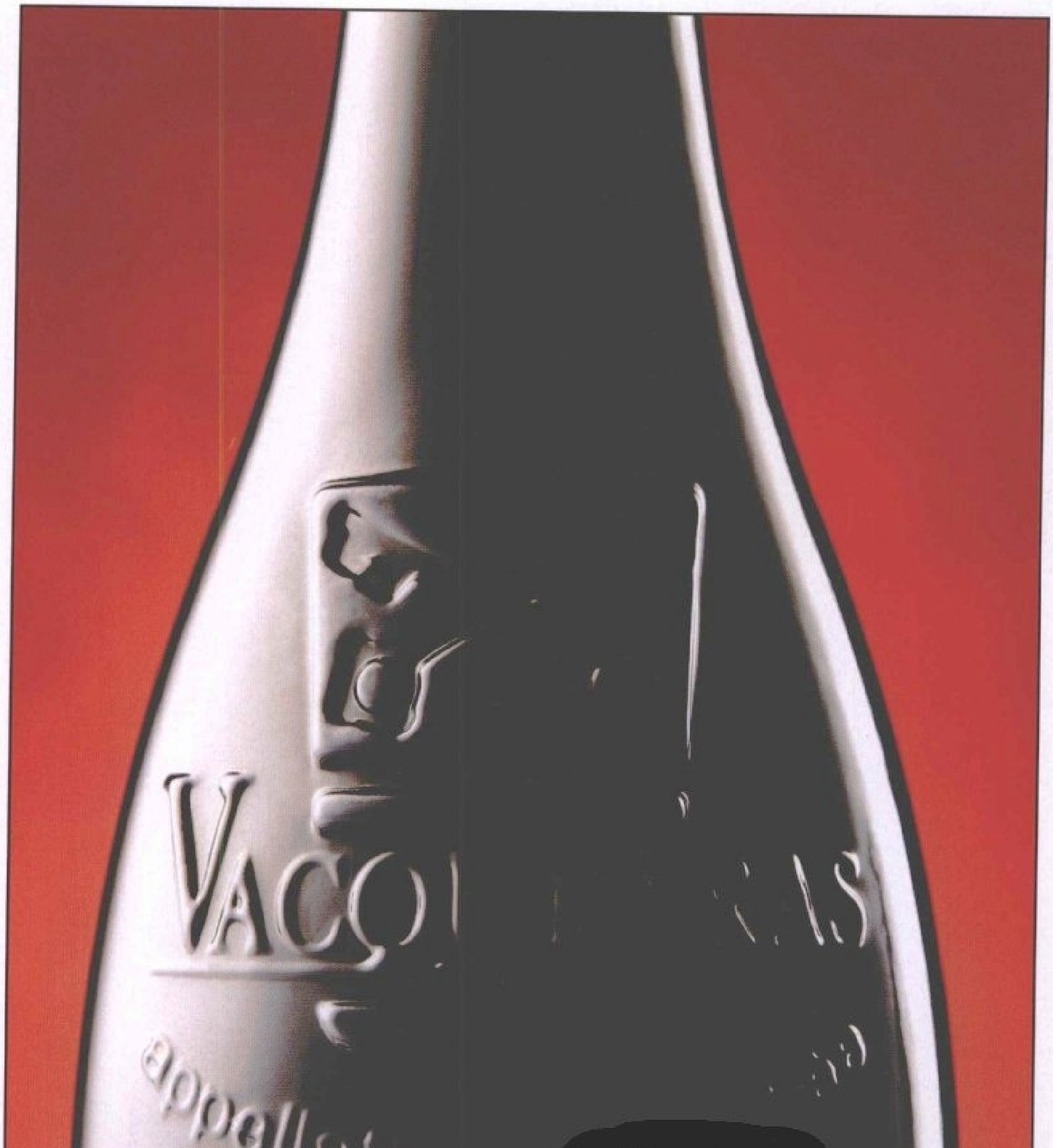
经常使用消光剂是需要改掉的习惯。在受过训练的人士眼中，这样只会暴露摄影师在金属物体用光方面的无能。尽管这么说，但我们应该承认本书的作者都会在自己的摄影棚里手边备有消光剂。

尽可能为金属物体提供良好的用光，在必要时，对过亮的区域或者在消失的边缘上使用一点点消光剂。尽量保持金属光泽，避免给整个表面图披上一层厚厚的盔甲。

## 6.5　适用的拍摄情况

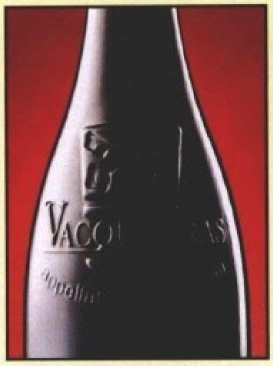
这些技法在直接反射占主要地位时都适用。在本书的剩余章节中，我们还能了解到更多的方法，有些应用可能还不是很明显，例如，我们会在第 9 章中了解到为什么很多金属物体用光技法对于“黑色对黑色”场景非常有用，不论金属究竟是什么材料。

产生直接反射的其他的拍摄对象非常明显，其中之一是玻璃。但玻璃会带来一些特有的机会和挑战。我们会在下面的章节中了解这其中的原因。



7

# 第 7 章　拍摄玻璃物体



第一个把沙子灌到玻璃杯中的远古先哲和我们的眼睛开了一个玩笑，却启发了世世代代的后人。与其他材料相比，玻璃可能让摄影师多增加了几根白发，耗费了更多的时间，但尝试再现玻璃的外观不会导致我们经常看到的摄影灾难。本章将讨论处理玻璃导致的问题的原理、问题以及直接的解决方案。

## 7.1　涉及的原理

玻璃的外观取决于我们在前面关于金属的章节中讨论的原理。和金属一样，玻璃产生的所有反射几乎都是直接反射。但和金属不同，这种直接反射通常是偏振反射。我们可以想到玻璃用光技法和金属用光技法相似，我们可能也会用到通常能够起作用的偏振过滤器，否则就得应用相同的方法。

然而，情况也不尽然。我们对金属物体用光时，总是会特别注意面对相机的表面，如果这些表面看上去没有问题，那么调整时只需要考虑一些小的细节。但玻璃用光需要注意边缘地带，如果边缘界线清晰，我们通常可以忽略正面。

## 7.2　面临的问题

玻璃器皿造成的问题恰恰是其材料的性质决定的。玻璃是透明的，从大多数角度照射在玻璃器皿可见边缘上的光线不能够反射到观众的眼中，这样边缘就看不到了。看不到的玻璃没有形状，更糟的是我们能够看到的几乎不存在的反射通常太小，并且过于明亮，我们无法说出表面的质地纹理等细节。

缺乏明确界定的形状是一个更严重的问题，因为没有清晰的轮廓和边缘色调的明显区别，玻璃和背景融为了一体。

## 7.3　相应的解决方案

已经看到了什么样的反射不起作用，现在让我们来看图 7-2，比较这幅照片和前一幅照片中玻璃的可见性。两幅照片拍摄的是相同的玻璃器皿和相同的背景，两者都是在同一视角用相同的镜

头拍摄的。但正如你所看到的，两者具有天壤之别。

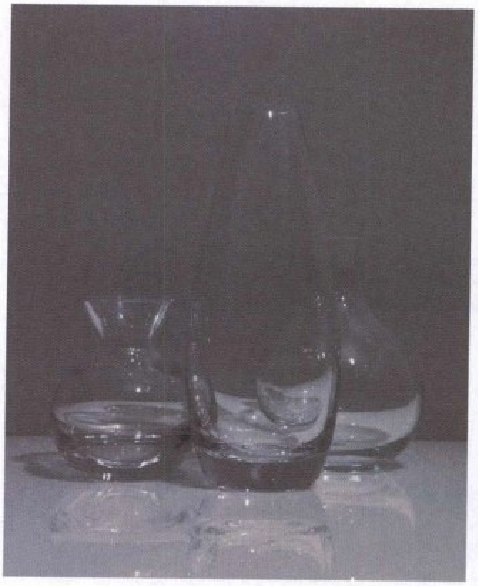


**图 7–1**　照亮场景的光的直接反射起不到任何作用，但是会打乱了构图。直接反射不能划分出玻璃表面的界线

**图 7–2**　这是亮视野用光的例子，背景决定了我们应如何处理拍摄对象，在明亮的背景条件下，如果要保持玻璃可见，我们必须保持玻璃黯淡

在第二幅照片中，强烈的黑色边线勾勒出了玻璃的形状，没有分散的反射光破坏表面。通过对比这两幅照片，我们就能够说出我们拍摄玻璃器皿的目的了，如果要清晰、满意地再现玻璃器皿，我们必须按照下面的方法去做。

1. **创造主题边缘粗重的线条** 这些线条能勾勒出玻璃的形状，将其与背景分隔开来。
2. **消除分散反射** 消除使用的其他设备产生的分散反射。

让我们看一下实现这些目的的一些具体方法。我们首先来看看“理想的”拍摄条件，这样有助于我们说明基本的技法，然后我们才能超越这些基本技法，克服非玻璃物体在相同的场景中会出现的问题。我们先来讨论一下边缘的界定问题。

## 7.4 两种对立的用光方法

我们可以选择两种基本用光设置中的其中一种来解决与边缘界定相关的绝大多数问题。我们称之为亮视野和暗视野法，还可以称之为暗对亮法和亮对暗法。这两种方法的效果和它们的名字一样截然相反，但我们知道两种方法的原理是相同的。两种方法均能通过勾勒玻璃器皿边缘来使拍摄对象与背景之间产生强烈的色调差异。

### 7.4.1 亮视野用光

如果你已经仔细阅读了第 2 章及其后面的章节，你可能已经猜到了亮视野用光要求消除玻璃边缘的所有直接反射，你也应该明白在开始讨论前先要查看拍摄对象直接反射角度系的原因了。

如图 7–3 所示，这是一个圆形玻璃杯上能够产生直接反射的角度系的鸟瞰图，我们可以在摄影举例中为每件玻璃器皿画一张相似的图。

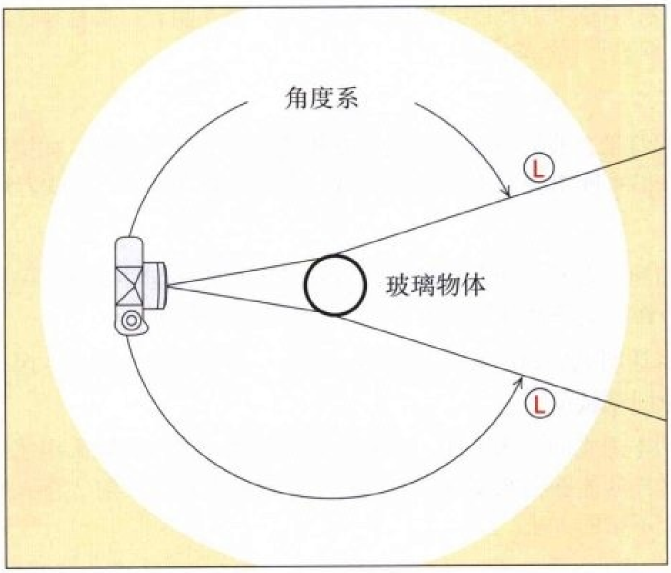



**图 7–3** 图中角度系的极限以 L 标出，来自这两个点的光线决定了玻璃边缘的外观

这幅图中的角度系与上一章中圆形金属物体界定的角度系相似。但这一次我们对角度系中的大多数角度不感兴趣。因为我们只关注角度系的极限，在图中标为 L。来自这两个角度的光决定玻璃边缘的外观。这些极限告诉我们要使玻璃边缘在图片中保持明亮，光源应放置在哪个位置，玻璃边缘在图片中保持阴暗，光源应放置在哪个位置。因为使用亮视野用光，我们不想让玻璃边缘看起来是明亮的，所以在图中标有 L 的边缘上不能有灯光。

图 7–4 所示的设置演示了拍摄亮视野玻璃的有效方法。这虽然不是唯一的方法，但如果你以前没有尝试过，我们建议你尝试一下作为练习，看看光线在每一步作用的方式，这样就能在将来你决定尝试改变这种设置时，能够预测怎样能够有效怎样不会有效。

这些步骤按照标出的顺序来做最有效，注意我们在这个过程接近尾声之前无须费力就能把拍摄对象放在场景中。

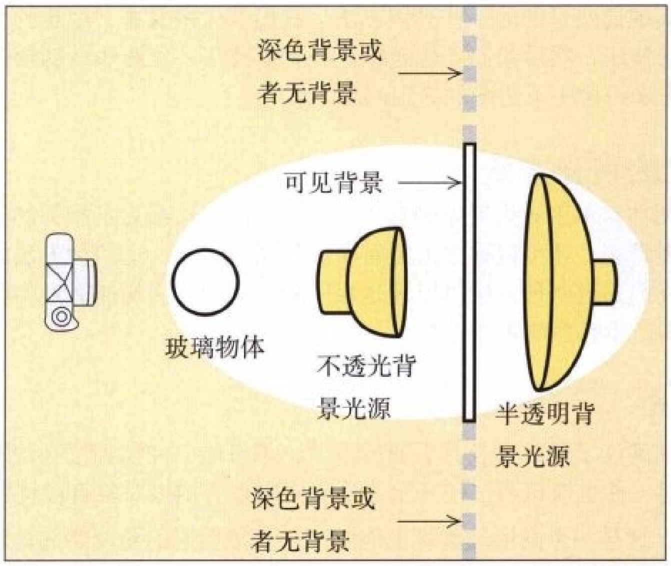



**图 7-4**　这是拍摄如图 7-2 所示照片的亮视野用光的方法，我们很少同时使用图中的两种光源，两个用光位置都有效，取决于背景的情况

1. **选择背景**

首先设置浅色的背景，我们可以采用任何方便使用的半透明材料，如描图纸、布和塑料浴帘都可以尝试使用。我们可能也会用不透光的平面，如浅色的墙壁、纸板或者泡沫夹心板。

2. **放置光源**

以使光源能均匀照亮背景。图 7-4 所示的设置显示了两种能够实现这一目的的方法，两种方法效果相同。通常摄影师会选择使用其中一种，很少会同时使用。

图 7-2 是采用半透明纸后面的光源拍摄的，这是一种很方便的设置，因为这样可使相机和拍摄对象周围的拍摄空间宽敞整洁。

我们还可以使用不透光的表面（如一堵墙）作为背景。如果我们采用墙作为背景，我们需要找地方放置光源，这样才能够在照亮背景的同时不在玻璃上产生反射。将光源放置在玻璃后面和下面的矮架上是一个不错的方法。

3. **放置相机**

现在放置相机，使背景能够准确地充满视野。这个步骤非常关键，因为相机距离背景的距离决定了背景的有效尺寸。

背景的有效尺寸是采用这种技法时唯一需要慎重考虑的方面。为了本次练习能够达到最好的效果，背景必须充满相机视野，不能多也不能少。

太小的背景显然会产生问题，根本不能充满整个图片。过大的背景会延伸到玻璃边缘产生直接反射的角度系中，来自这些点的光线会消除我们需要界定玻璃边缘的黑色轮廓。

如果背景表面过大（如房间的墙壁），我们无法使其不进入取景器的极限，我们还可以通过对全部表面的小部分区域用光或者用黑板遮住表面的部分来缩小有效尺寸。

4. **放置拍摄对象，并用相机聚焦**

在相机和背景之间前后移动拍摄对象，直到取景器中的尺寸达到想要的尺寸为止。

我们移动拍摄对象时，注意到拍摄对象离相机越近，边缘的界限就越明显。边缘界定的改善不是由更大面积的细节更容易看到的简单原理造成的，而是拍摄对象距离被照亮的背景越远，边

缘反射的光线越少造成的。拍摄对象距离背景越近，明亮的背景在产生模糊边缘的直接反射的角度系内的面积越大。

现在，将相机聚焦拍摄对象，重新聚焦会略微增加背景的有效尺寸，但这种增加通常不足以带来实际问题。

5. 拍摄照片

使用反射光度计读取拍摄对象后面背景上一个区域内的光。

亮视野用光不需要纯白的背景。只要背景的色调比玻璃边缘亮，玻璃就完全能够被看到。如果玻璃是唯一需要考虑的拍摄对象，我们就能通过解释光度计读数的方式控制背景的亮度。

- 如果我们想让背景呈现中度灰（18%），就可以采用光度计指示的曝光。
- 如果我们想让背景呈现接近白色的浅灰色，将曝光次数提高到比光度计读数多 2~3 次的水平。
- 如果我们想让背景呈现深色，将曝光次数降低至比光度计读数少两次的水平。

在这种场景中，没有“正确”的曝光，唯一正确的曝光是我们愿意采取的方法。我们可以将背景色调调到除黑色以外我们喜欢的任意灰阶上（如果玻璃边缘为黑色，背景也是黑色，那么就无法记录任何东西了！）。在实践当中，背景越亮，玻璃边缘就越能清晰界定。

如果我们通过曝光保持背景颜色很浅，则不需要考虑玻璃正面的无关反射。存在的反射多数都太暗，在背景前面都看不到。但如果我们决定通过曝光拍出中灰或者深灰色背景，周围的物体可能会反射在玻璃上。我们会在本章后面的内容中介绍消除这种反射的方法。

理论上讲，用亮视野用光拍摄玻璃器皿没有什么特别复杂的地方。当然，我们采用了“理想”的例子来尽可能清楚地解释原理。在实践当中，面临的状态背离这种“理想”状态时，可能就会出现复杂的情况。例如，许多创作迫使我们把玻璃的尺寸拍得比练习时要小，这样就会降低边缘的界限，这种损失是否会产生重大影响取决于图片中是否存在其他物体。

当然，了解原理并熟知为什么理想状态会奏效能让我们掌握在不够理想的条件下提供最佳解决方案的知识。如果设置造成用光失败，理想的设置就会解释问题所在，并提示如何进行修复。如果某种设置不能够对其进行修复，那么理想的设置也会提示我们这种情况，我们不需要浪费时间尝试完成物理学原理认为不可能实现的结果。

### 7.4.2 暗视野用光

暗视野用光会产生相反的结果，如图 7-5 所示。

让我们回头看一下图 7-3 所示的产生直接反射的角度系，我们看到如果保持玻璃边缘处于黑暗状态，图中角度系极限 L 上就不存在光源。要让玻璃边缘处于明亮状态，就必须确保从 L 照射过来的光线这种假设是正确的。另外，如果我们不想在玻璃上产生其他明亮散光，那么玻璃器皿就不能在其他任何点上接收到光线。

图 7-6 表示了将理论应用于实际的详细步骤，我们再次按步骤演示这一方法，有些步骤和前面亮视野用光的步骤相同。

1. 放置一个大型光源

首先看一下图 7-3，这幅鸟瞰图似乎在两个点上需要光源，这是二维图造成的表达缺陷。在实际操作中，这种设置只需要在玻璃器皿一侧的一个点上放置光源。

为了保持边缘明亮，在玻璃器皿上方和后方放置相似的光源。另外，如果玻璃器皿是带柄的球形容器，就必须增加另一个光源照亮球形底部。

图 7-5 采用暗视野用光，黑暗背景上的光线勾勒出玻璃的形状和形态

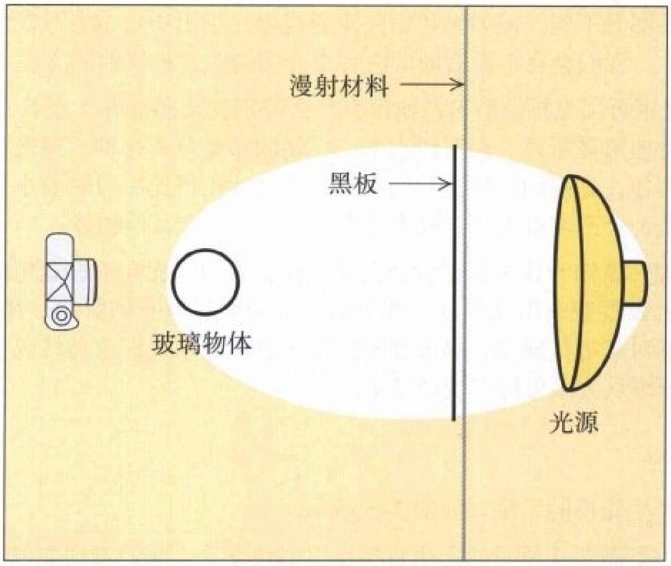



图 7-6 这是暗视野用光的有效方法

因此，我们需要四个光源为一个很小的玻璃器皿边缘照明！这种设置最难安排。我们通常用一个能照亮玻璃器皿顶部、底部和侧面的大型光源代替所有小的光源避免这种复杂的设置。光源的确切尺寸并不做严格要求，相当于拍摄对象直径的 20~25 倍都可以使用。

2. 放置一个比光源小的深色背景

有几种方式可以达到这样的效果，最简单的方法是图 7-6 所示的方法，在半透明的光源上直接放置一个深色的纸板。

不透光的表面（如墙壁）也可以成为极佳的光源，我们只需要用反射的光线为其照明，这样的设置可能会影响直接放在墙上的深色背景，因为这样会造成我们想要的深色背景上光线过多。

相反，我们更倾向于使用图 7–7 所示的设置，这样就可以按照我们的要求对不透明的反射表面进行用光，不会造成大量的光线投射在相机能够拍到的背景上，将深色背景放在灯架上或者用绳子将其悬挂在上方都会产生很好的效果。

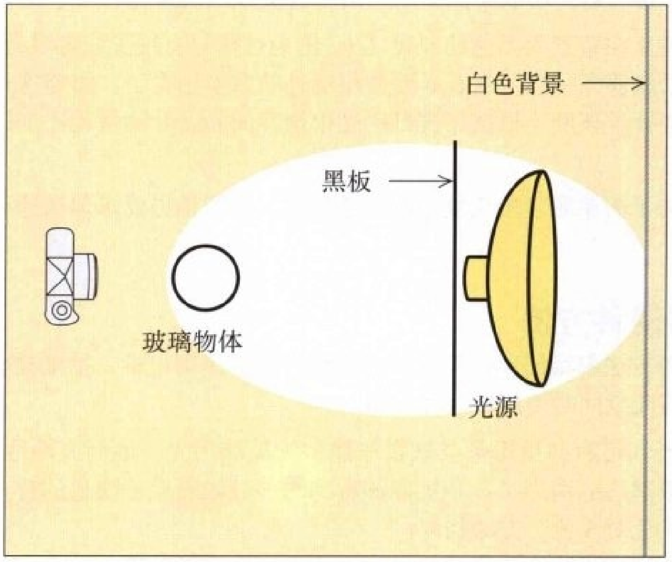



**图 7–7** 这种设置能够照亮不透明的反射表面，不会照亮相机能够拍到的背景

这两种设置的效果是相同的，深色背景被明亮的灯光所包围。

背景的确切尺寸并不重要，正如使用亮视野用光一样，我们可以通过调节相机距离来调整背景的有效尺寸。唯一的尺寸限制就是深色背景的尺寸必须足够小，以使大量可见光线能够散布在其周围。

3. 放置相机

同样，背景应精确地充满相机视野，不多也不少。这一点非常重要，和使用亮视野用光的原因相似。如果深色背景过大，就会进入产生直接反射的角度系中，这样就会遮住界定玻璃器皿边缘、防止其融入深色背景所需要的光线。

4. 放置拍摄对象，并用相机聚集

下一步将拍摄对象放置在相机和背景之间，直到得到想要的尺寸为止。边缘随着拍摄对象离相机越来越近变得越来越清晰。最后，将相机聚焦拍摄对象。和亮视野用光一样，重新聚焦造成的背景尺寸变化很小，不会带来任何问题。

5. 拍摄照片

采用这种设置进行精确的曝光需要使用一个极小角度的点亮度计来读取玻璃器皿边缘的高光区，在这种构图中，“极小的角度”通常是指小于 1° 的角度。几乎没有哪个摄影师有这样的仪器，别失望，幸亏任何一种常规的反射光度计（包括很多相机中配备的）和支架配合使用，都能够给出近似的期望曝光。

要了解为什么下列方法能够生效，我们必须记住来自拍摄对象的纯直接反射和产生反射的光源具有同样亮度。这些反射可能太少，无法读出，但大型光源的情况则完全不同。

首先，将光度计放在离光源足够近（能够读出数据）的地方，读取光源边缘的数据。

下一步，将玻璃拍成接近白色，比光度计读数多两次曝光（这是因为光度计显示玻璃呈现

18%灰度，而不是白色）。如果玻璃的高光区是完全的不带偏振直接反射，那么这种曝光方法非常恰当。因其确定了支架的起点，所以在理论上非常重要。在实践当中，不大会有直接反射既完美又不带偏振的情况，因此我们只想简单提一下这种曝光，然后开始介绍下一种曝光方法。因为很少会出现完美的直接反射，所以尝试多用一次、两次或三次曝光。

所有这些都是建立在背景为黑色的假设之上，因为这样只有很少或者没有光线投射在背景上。但如果我们希望背景能够亮一点，就有必要使用额外的背景用光了。忽略这种额外的用光，尝试通过增加曝光来增加背景亮度（根据亮视野用光中推荐的光度计测量程序）通常会造成拍摄对象过度曝光。

我们再次使用为了简单明了避免复杂的理想例证，按照拍摄要求偏离这种理想状态，但不宜过多。

## 7.5　结合使用两种方法

亮视野和暗视野方法都很简单，但两种方法结合起来使用很难，拍摄玻璃器皿的大多数失败之作都是因为有意或无意同时使用了两种方法。

例如，我们已经知道有些摄影师尝试在帐篷中为玻璃用光。他们成功地消除了无关的反射，但也同样成功地使玻璃边缘消失了。相机能够看到的部分帐篷成了浅色的背景，其余部分则照亮了玻璃，结果和“浅色对浅色”方法相同。

同时使用两种方法要求我们将两者分离，即使是在同一张照片中。我们在大脑中将场景分开，确定图片的一部分为亮视野，另一部分为暗视野。

我们在图 7-8 中就是这样做的，白色的磨砂塑料在底部用小型光源进行照明。

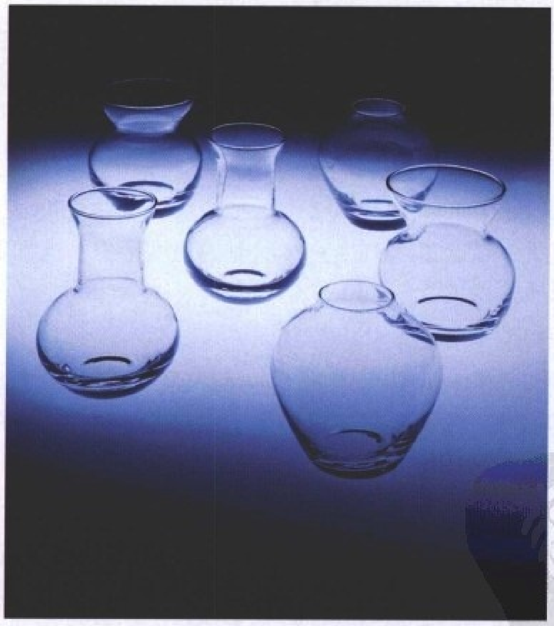


**图 7-8**　部分场景为亮视野，其余部分为暗视野的经典用光设置

注意我们并没有真正将两者基础方法结合起来，照片有一部分是暗视野，其余部分是亮视野。当两种方法各自独立时，玻璃就非常清晰地表现出来了。只有在两种方法交界的过渡地带清晰度会丧失，但确保较小过渡地带的用光能够保证这种缺陷不致无法接受。

## 7.6 最后的修饰

到此为止，我们已经探讨了清晰表现玻璃器皿形状的技法。你已经看到了，我们能够在浅色背景上使用暗线或在深色背景上使用亮线来界定玻璃器皿形状，这两种技法是对玻璃用光的基础。但我们通常需要其他技法才能拍出满意的图片。在本章的剩余部分，我们来探讨一下最后的修饰润色。我们要特别检查如何达到下列目标：

（1）清晰表现玻璃器皿表面。

（2）为背景照明。

（3）将视野最小化。

（4）防止眩光。

（5）消除无关反射。

因为这些技巧在暗背景条件下非常有用，所以我们采用相应的方法进行演示。

### 7.6.1 清晰表现玻璃器皿表面

很多时候，只清晰界定物体边缘还不够，无论做得如何完美，只表现形状是不够的。照片经常需要清晰表现玻璃表面。要达到目的，我们必须仔细控制从拍摄对象表面反射的高光区。

大块高光区对于玻璃表面的清晰度至关重要。比较图 7–9 和前面的图 7–1 所示的照片就能够得到证明。

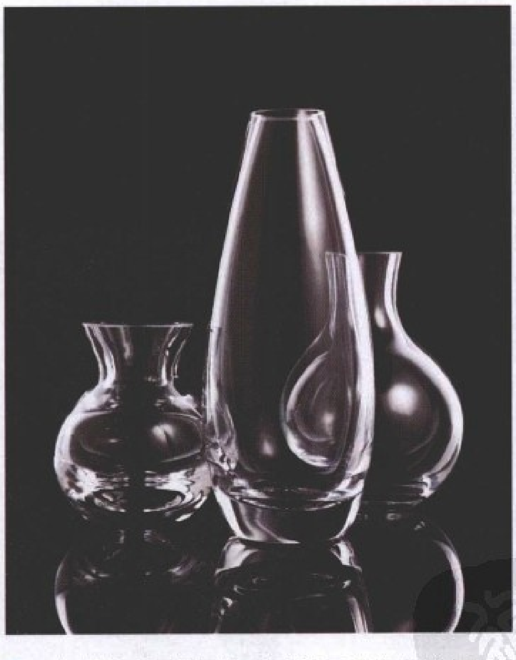


**图 7–9** 大块高光区给图中玻璃器皿的表面增加了清晰度

图 7–1 所示的照片中很小的亮点分散最少，但却最没有意义。图 7–9 所示的照片显示了相反的情况。较大的高光区给观众提供信息，而不是争夺视线。高光区有助于达到建设性目标——“这就是玻璃表面的样子和感觉”，而并非将图片的其他元素堆在一起吸引观众的注意。

清晰表现玻璃表面需要在拍摄对象表面的正确位置上设置正确尺寸的高光区，幸好这并不复杂。达成目标只需要记住反射原理告诉我们的直接反射的作用方式即可。

我们已经看到了几乎所有来自玻璃表面的反射都是直接反射，这种直接反射通常会遵循反射

角度的定律。现在让我们看图 7–10 所示的设置。

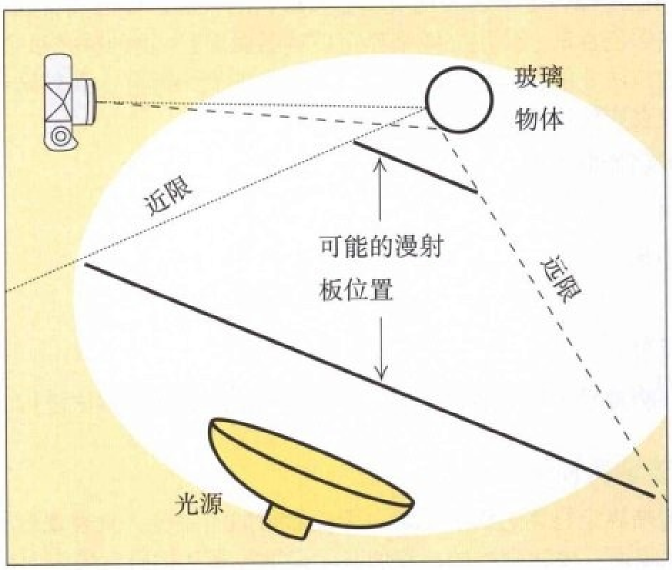



**图 7–10**　在指出的表面创造高光区需要用光线充满角度系，在图中，照亮的漫射板发射在玻璃表面产生高光区

假设我们在玻璃表面的这个区域制造一个高光区，就需要用光来填充指出的角度系。这就是在玻璃器皿的那个部分产生直接反射的所有方向和唯一的方向。

注意圆形的玻璃器皿让这个小小的拍摄对象在其表面反射了摄影棚的很大一部分。因此，为保证表面的清晰度，用光有时会要求非常大的光源。

图 7–10 所示的设置显示了两种产生这种光源的方法。在这两个位置上的光源都能很好地为玻璃照明，但如果要覆盖要求的角度系，一个位置上光源的尺寸需要是另一个位置上光源尺寸的数倍。

确定光源和漫射板之间的距离非常重要。注意该系列中第一幅图片中，光源的距离很近，只能照亮漫射材料的中心部分。图 7–11 的设置给出了一个可选的方法，在这里我们将灯向后放远一些，这样就照亮了漫射板的整个长方形区域，在玻璃表面产生反射。

更加均匀地照亮整个漫射板会产生更大的高光区，但我们通常想让这个较大的区域更暗一些。如果我们照亮整个漫射板，就会有硬边长方形阴影反射在玻璃上，这种反射就是所谓的“摄影棚效应”，它会降低了场景的真实性。

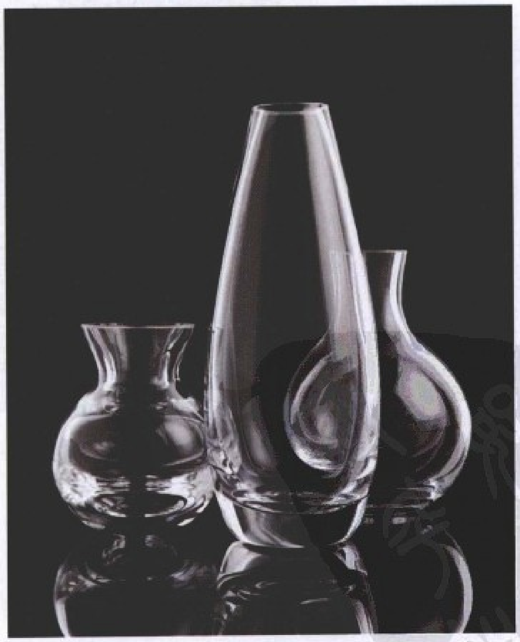


**图 7–11**　将这张照片中的大块高光区与图 7–9 所示的照片进行比较，这次我们将光源放在距离漫射板足够远的位置，从而照亮整块漫射板，使其在玻璃中产生反射

不论我们将光源放置在何处，都需要使用漫射板上黑色胶带的条纹来最小化摄影棚的影像，这样反射看上去就像窗户的反射，如图 7-12 所示。

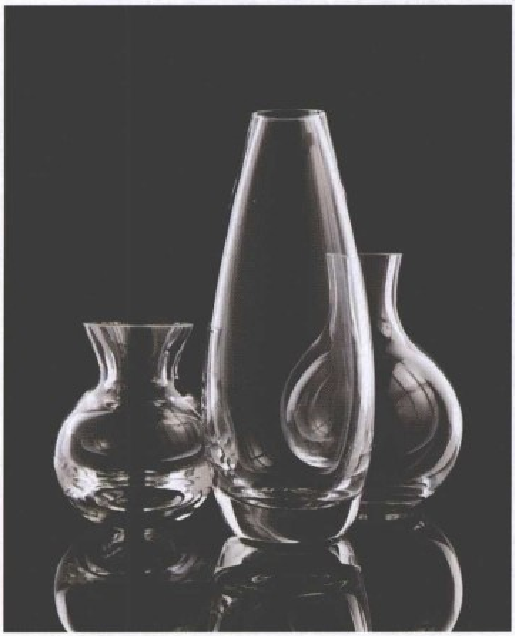


**图 7-12** 我们使用胶带减少“摄影棚效应”，以增加场景的真实性

在介绍下一部分内容之前，注意本章中第一个例子，光线不是来自玻璃后面的。这就使我们能够更好地表现表面复杂、不光滑的玻璃，本章的章首页插图就是这种情况的例子。场景中有其他不透明的拍摄对象时，这种方法同样有用。在本章后面的内容中，我们还会看到更多这种例子。

### 7.6.2 背景用光

使用基础暗视野用光无论背景材料的真实色调如何，都会拍出深色背景图片。要让背景材料更亮，需要增加一个额外的光源。

给暗视野背景加亮，我们只需在深色背景上增加额外的光源。我们以在白色不透明背景上产生亮视野用光相似的方法放置光源。通常，我们甚至可以使用强度类似的灯光，因为使用较暗的背景材料将不会拍出亮视野的照片。

如图 7-13 所示的照片就是用这种方式拍摄的，注意背景色调已经加亮成为中度灰色，玻璃器皿上不再有不必要的反光了。

**图 7-13** 背景灯光照亮了暗视野的背景区域

### 7.6.3 最小化分界线

玻璃器皿必须放在桌子上，而桌子会在图片中产生分界线。如果我们觉得分界线会分散注意

力，那么应该如何处理？

拍摄非玻璃物体时，消除图片中的边缘比较容易，我们可以使用大桌子，使桌子边缘在影像区之外。我们还可以使用一大张无缝纸，高高抬起前面的边缘，避免相机拍到纸张。这种方法也适用于拍摄玻璃物体，但效果不是很好。

记住玻璃的最佳用光要求使用只能充满影像区域的背景，使用大桌子和纸张表面和这个要求相冲突。如果背景为浅色，我们可以覆盖场景中不会出现的黑暗部分，这样会产生相当好的亮视野用光。

我们也可以使用白色或者银色反光板覆盖深色桌子的部分区域，以完成暗视野用光，这样效果可能不明显，因为反光板的光线和照亮桌子的光源相同。反光板的光线量对于桌子来说过多。因此，如果在构图时如果桌子不是必要元素，我们更愿意将其一并消除。我们无法做到这一点，但有几种方法可以达到近似效果。

透明的玻璃或者丙烯酸桌面比其他东西更像不存在的物体。在前面的多数摄影作品中，我们使用了透明的桌子。透过桌子可以看到背景，因此最小化了产生分散作用的边界线。透明的桌子使背景光穿过桌子，照亮了场景，好像桌子并不存在。图 7–14 所示的设置显示了对清晰表现玻璃非常关键的光，光可以穿过透明的桌子，但会被不透明的桌子阻隔。

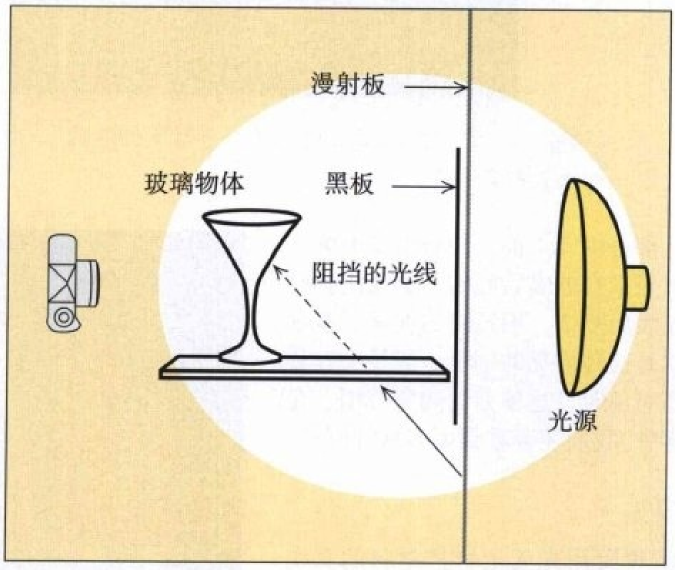



**图 7–14**　透明桌子允许光线通过，就像桌子不存在一样，但不透明的桌子却会阻隔表现边缘的基础光线

另一种合理的方式是将拍摄对象放在镜子上。与其他不透明表面相比，镜子的背景反射中的背景和前景之间的色差不那么突兀，镜面反射几乎和穿过透明桌子的光一样有效地照亮玻璃表面。可能能够看到边缘，但不那么突出。对两种方法进行一下比较有趣的改变，用水喷洒在玻璃桌面，破坏或掩饰可能产生干扰的反射。

然而，即便使用一张透明的桌子或者镜子都能够产生轻微的边缘线，会有消除可见边缘线不够有效的情况出现。有些图片要求全部消除边缘线。在此种案例中，我们可以采用图 7–15 所示的纸楔。

在这个例子中，纸楔直接用胶带粘在大张的漫射材料上。漫射材料背后的光提供照明，如果我们细心裁剪纸楔，使其正好适合相机的拍摄范围，用光质量就不会有任何损失，这种方法的效果如图 7–16 所示。

**图 7–15** 这样的纸楔会消除边界线，但会保持边缘的清晰度

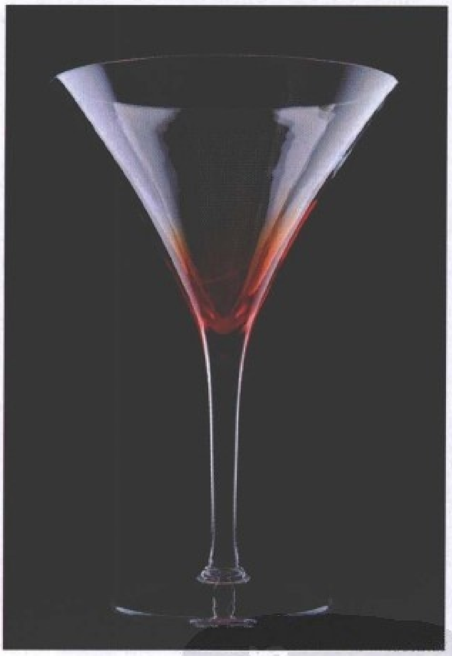


**图 7–16** 使用图 7–15 所示的纸楔拍摄的照片，玻璃的边缘清晰度都相当不错，并且没有出现边界线

### 7.6.4 防止眩光

拍摄玻璃器皿的基本暗视野用光恐怕是我们能够遇到的产生最多眩光的用光方法。我们已经在前面的章节中探讨过相机产生眩光的原理。暗视野用光给了相机在影像四面产生眩光的机会，因而使问题更加突出，图 7–17 所示为一个比较极端的例子。

即使眩光还不至于糟糕到产生可见的影像边缘假象的地步，影像所有侧面的画质严重下降了。我们最好拍摄低对比度的图片。

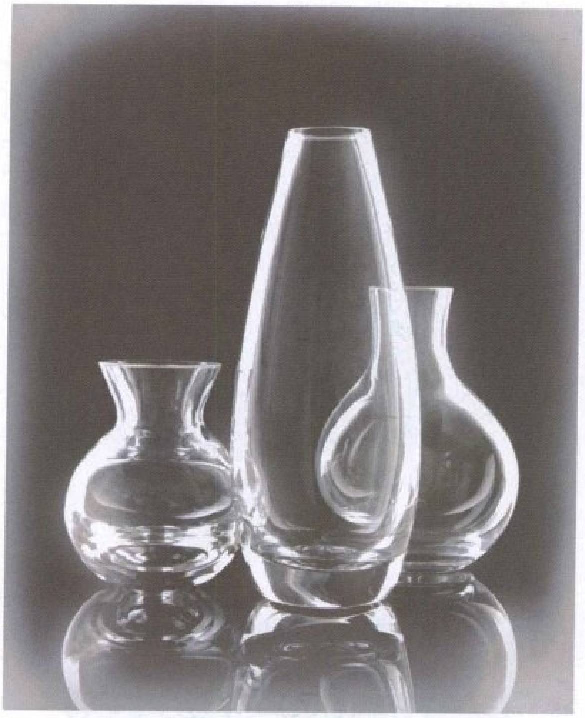


**图 7–17**　因为相机眩光会在影像的四面出现，所以在使用暗视野用光时使用遮光布防止眩光非常重要

在预见到问题的情况下，解决这个问题还比较容易。我们只需要像本书前面的章节中那样使用遮光布即可，但必须记住要遮住来自视野四个侧面的投射在镜头上的非影像光。

我们用四块纸板或者在一块纸板中间掏一个长方形窟窿做成一块遮光布，然后将其夹在相机前面的灯架上。

### 7.6.5　消除无关反射

因为玻璃以镜面反射的方式对光线进行反射，房间里的任何物体都有可能被反射在拍摄对象中。因此，成功对一件玻璃器皿用光后，我们必须消除将这些无关反射，这尤其适用于暗视野用光，因为透过玻璃可以看到的深色背景使无关反射更加明亮，因而格外显眼。

消除无关反射的第一个步骤，找出周围环境中什么物体在玻璃表面产生了反射，如果已经找到被反射的物体，有三个基础策略供我们选择，通常我们将三种策略结合使用。

**1. 移走产生无关反射的物体**

拍摄非常容易产生反射物体的最简单的办法就是把它们拿到房间外面，如灯架和不用的反光板。

**2. 遮住投射在产生反射物体上的光线**

如图 7–18 所示，相机旁边为漫射板照明的光同样会照在相机上，在相机和光源之间的遮光布会使相机的反射变暗，使其不会出现在玻璃表面。

**3. 使物体变暗**

如果不能遮住产生反射无关反射的光线，我们可用黑色的纸板或者黑布将其覆盖。

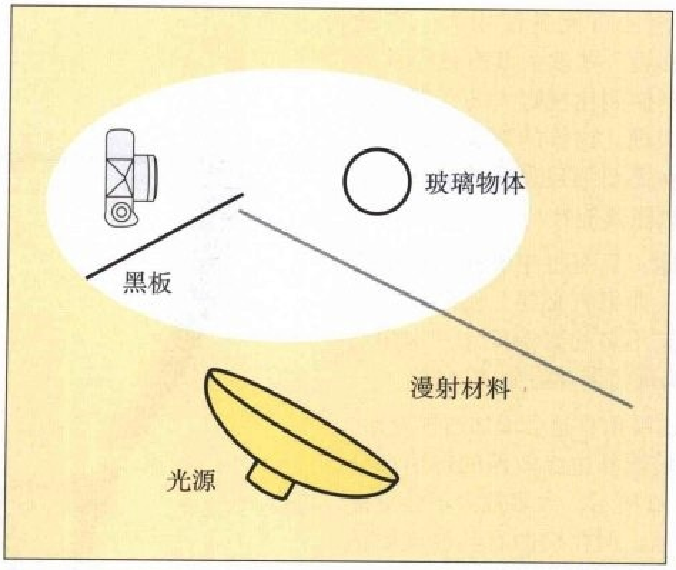



**图 7–18** 照亮漫射板也会照亮相机，造成相机在玻璃表面上的反射，在这种设置中，我们使用一个黑色的纸板作为遮光布来避免这一问题的出现

## 7.7 非玻璃物体的复杂性

上面介绍了为玻璃物体用光的方法，但在很多实例中，我们还需要在同一照片中拍入非玻璃物体，玻璃的最佳用光对于其他场景而言可能是最糟糕的用光。

作为例子，让我们来看一下玻璃杯里的液体和瓶子的标签，它们是最有可能和玻璃物体放在一起的。我们在此提出的矫正方法同样适用于其他拍摄对象。

### 7.7.1 表现玻璃杯中的液体

经常会有人让我们拍摄装满了液体的玻璃器皿，装满啤酒的瓶子、装满红酒的杯子、装满香水的小瓶和装满鱼的鱼缸都会带来充满乐趣的挑战。

### 7.7.2 把液体作为透镜

光学定律表明装满液体的圆形透明容器实际上是一个透镜，最糟糕的结果是装满液体的玻璃容器会反射周围环境，而这正是我们不愿意让观众看到的。

图 7–19 所示是这种结果的极佳例子，这张图片就是从之前拍摄没有液体的玻璃杯时采用的“正常”视角拍摄的。

我们明白能够充满相机视野的大背景并不足以充满穿过液体看到的视野，玻璃杯中心的白色矩形部分就是背景，周围的深色区域是摄影棚的剩余部分。

**图 7–19** 注意酒杯中的“液体透镜”是如何显示背景边缘的，以及如何加深了透明液体的色泽的

我们的第一个想法可能是使用大一点的背景（或者把背景移近一些放大其有效尺寸）。然而，我们已经看到使用比视野大的背景会损失掉玻璃杯的细节表现。这样的解决方案有时是可行的，但不能在需要细致表现玻璃杯时采用。现在我们需要想想其他技巧。

要解决这个问题，只需将相机移到离拍摄对象近一些的地方。如果有必要，使用较短焦距的镜头可以获取差不多的影像尺寸，这样就能使现有的背景充满透过液体看到的区域。

但要记住较近的视角总是会增加透视变形。这种增加的变形在玻璃杯边缘较深的锥形部分非常明显，如图 7-20 所示，大多数人不会觉得这是这幅图片的缺陷，但在别的有其他重要拍摄对的场景中，或者从更高或者更低的视角来看，这种变形就非常令人讨厌了。

假设客户需要深色背景前一杯淡色啤酒的照片，装在透明容器中的液体通常会呈现背景的颜色。如果我们不够细心，一定会把淡色啤酒拍成深色啤酒！如图 7-21 所示。

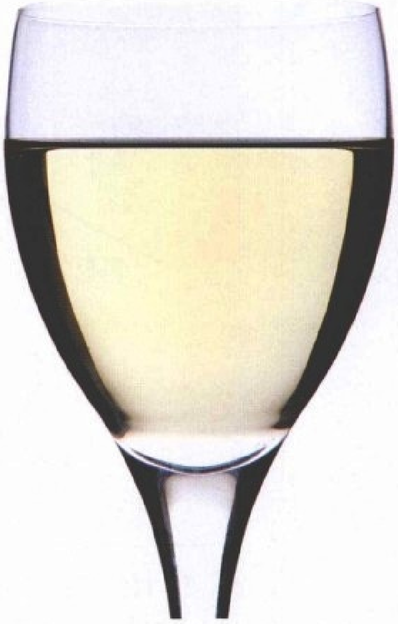


**图 7-20**　把相机移近拍摄对象，这样可以使背景充满整个装满液体的部分

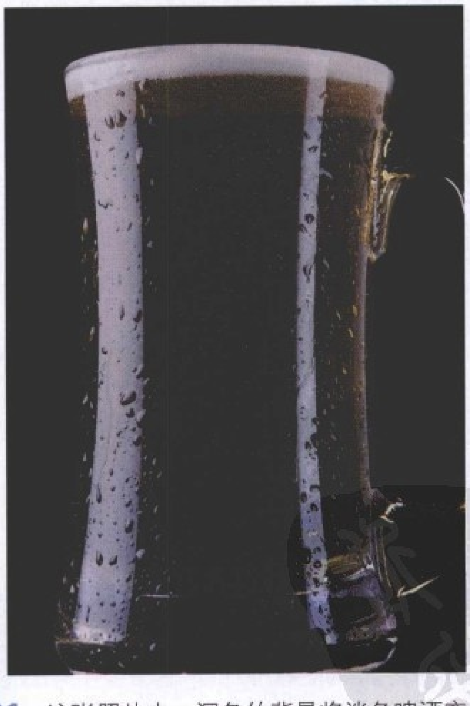


**图 7-21**　这张照片中，深色的背景将淡色啤酒变成了深色

解决这个问题的方法是在玻璃杯后面放置白色或者银色的次要背景，次要背景的形状必须和拍摄对象一样，即使杯子带柄或者形状不是很规则。次要背景必须足够大，充满液体后要有尽可能大的面积，同时不会延伸到玻璃杯边缘能够看到的区域。这些听起来很难，但实践过程却完全不是这样。图 7-22 给出了这种设置的简单方法，具体步骤如下。

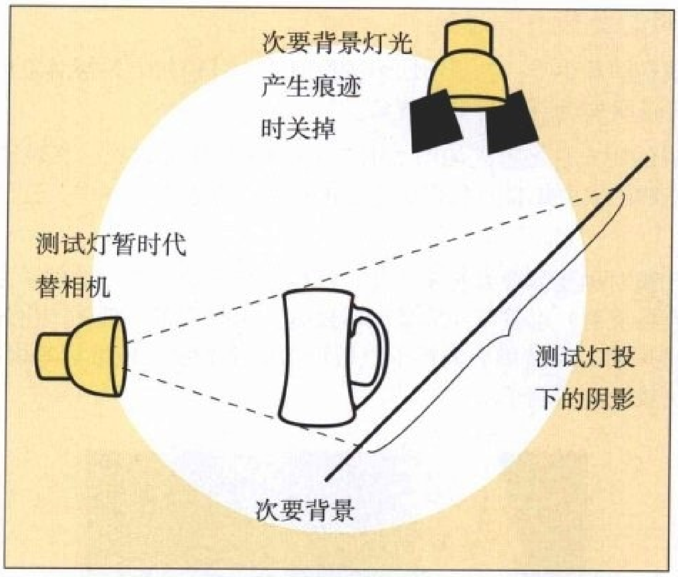



**图 7–22**　使用中性浅色调次要背景的设置

1. 在拍摄对象后面放置一块白色或银色的纸板。有的摄影师更喜欢用接近液体颜色的锡箔，如用金色锡箔拍啤酒。用胶带粘在玻璃表面的软线能够支撑纸板，却不能牢固地绑住纸板。

2. 用对准拍摄对象的测试灯代替相机。这样会在我们剪下背景的材料上投射拍摄对象的阴影。

3. 在背景上勾勒拍摄对象的阴影。毡尖笔是很方便的工具，勾勒出阴影后，移开纸板把阴影切下来。

4. 重新将切下的纸板放在拍摄对象后面。这时我们还可以移开测试灯，用相机代替其位置，通过相机看拍摄对象，确认精确放置了纸板和相机，看不到纸板边缘。

5. 额外放置一个光源，只为切下的背景照明。使用挡光板挡住照射到镜头和拍摄对象的光线，拍摄效果如图 7–23 所示。

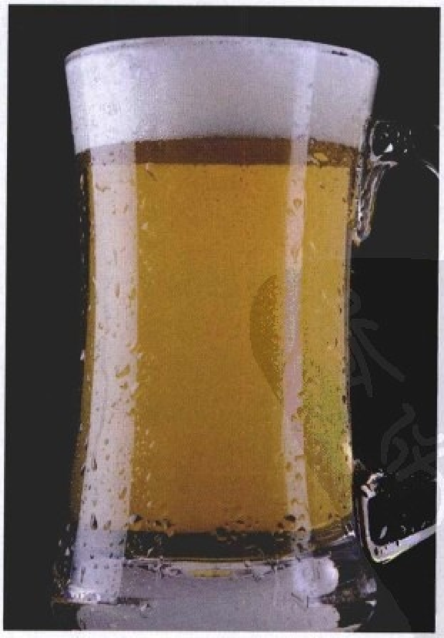


**图 7–23**　幸亏采用了浅色的次要背景，啤酒的颜色正常了

### 7.7.3　表现不透明的次要拍摄对象

液体可能是玻璃杯图片中唯一的透明次要拍摄对象。其他次要拍摄对象更多是不透明的，因此需要使用超越拍摄透明玻璃所需的用光技术。

通常为这种场景的用光总是首先使用如图 7–10 所示的用光设置。在玻璃杯前面产生高光区的光线同样能给不透明的次要拍摄对象提供很好的照明。在很多案例中，这已经足够了，下一个步骤是进行曝光。

很不幸，其他拍摄对象还需要做更多工作，纸标签也是非常常见的例子之一。记住我们实际上既看不到完美的直接反射，也看不到完美的漫反射。尽管大多数纸张产生的反射基本都是漫反射，有些仍旧是直接反射。在玻璃表面产生直接反射的用光也会使纸标签模糊不清，图 7–24 所示的照片就是一个比较极端的例子。

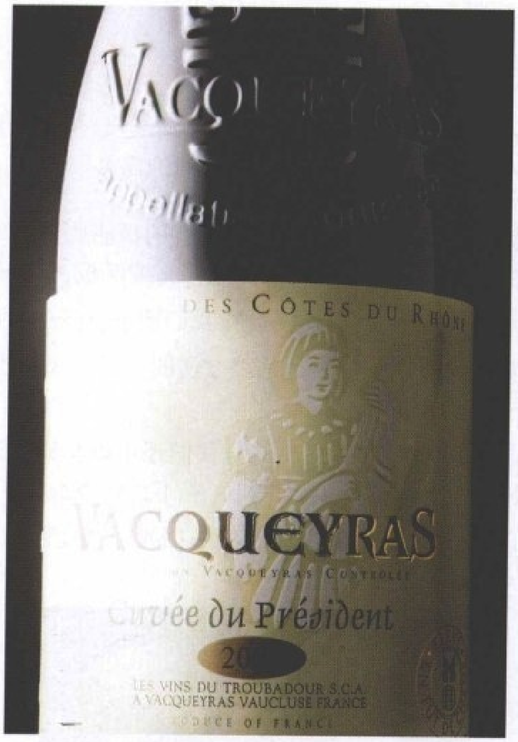



**图 7–24**　在玻璃上产生直接反射的相同用光也会在纸标签上产生直接反射，这会削弱纸标签的清晰度

可以使用两种补救方法来解决问题，一种方法是将产生破坏作用的光源移高一点，这样纸上的直接反射就会朝下，而不是朝向镜头。

如果玻璃上适当的高光区位置妨碍移动光源，可以使用小的不透明纸板遮住来自标签直接反射角度的光线。遮光布的位置和尺寸非常关键，如果超过了标签界定的角度系范围，遮光布就会反射在玻璃上。图 7–25 所示的照片说明了这种结果。

改变光源位置或者增加遮光布几乎总能消除次要拍摄对象上的直接反射，但不会妨碍对玻璃的用光。我们还可以考虑将偏振过滤器作为第三种补救方法，但这个办法很少产生效果，因为玻璃上我们需要的高光区通常已经带偏振了。如果偏振过滤器消除了标签上的无关反射，那么同时也会影响到玻璃需要的光线。

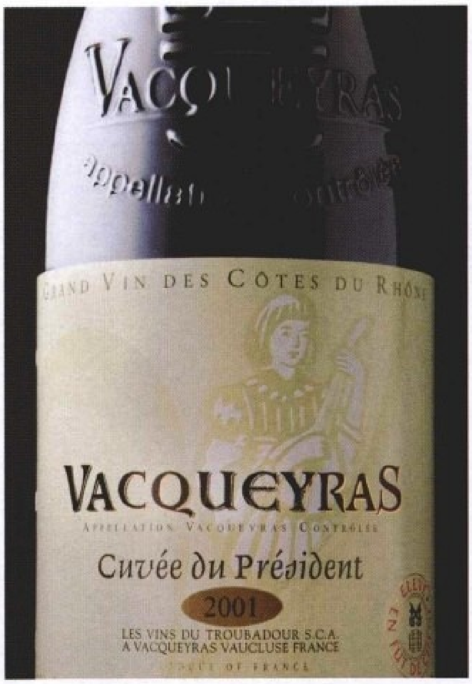



**图 7–25** 拍摄这张照片时，用遮光布挡住来自能产生直接反射坐标系的光

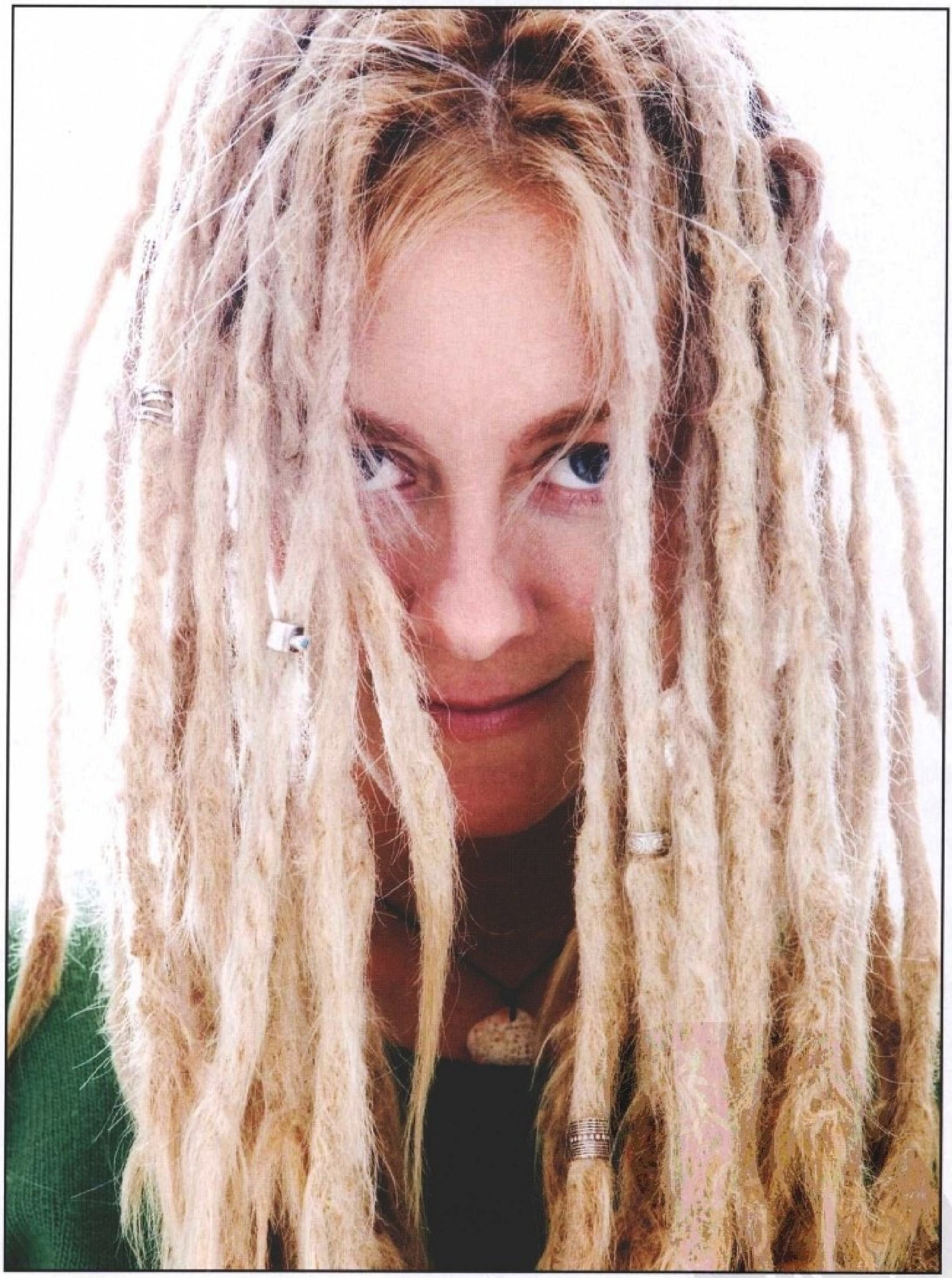
## 7.8 识别首要拍摄对象

在本章中我们探讨了玻璃用光的亮视野和暗视野方法，同时也探讨了一些复杂情况（同时存在非玻璃拍摄对象）的补救方法，但我们并没有太多叙述在什么时候使用哪种技巧。

拍摄对象的性质决定最佳的用光方法。确定哪个拍摄对象更重要多拍摄对象（包括玻璃和非玻璃物体）场景用光的第一步。如果我们尽可能为玻璃物体提供良好的照明，那么是否需要进行调整以适应图像的其他部分呢？如果我们首先安排一般性用光，那么是否需要增加次要光源、反光板或者遮光布来强化玻璃物体的效果呢？

我们不能在纯技术基础上做这些编辑和决策。我们可以对两个相同的场景根据想要拍摄的对象，根据谁支付我们的薪水或者根据个人的喜好使用不同的用光。

了解光如何产生作用比单纯进行常规的玻璃器皿拍摄更重要，我们用一章的篇幅介绍了玻璃用光，因为历代摄影师都觉得玻璃是教会我们观察的经典拍摄对象之一。



8

# 第 8 章　照明灯仓库

良好的用光对于生动的肖像而言非常关键，姿态、位置、相机角度（还有很多很多）都非常重要，但也就是说用光相对更为重要。我们可以把其他方面都处理得非常漂亮，但如果用光很差，那么拍出来的肖像也会很差，就是这么简单。现在，让我们看一下如何正确为肖像用光。

我们首先介绍单光源肖像用光中最简单的方法。为拍摄对象提供大多部分照明的灯光是主光源或关键光源，不论是单独使用还是与其他灯光一起使用，我们通常以相同的方式来处理这种光源。

除了主光源以外，本章还介绍了比我们先前探讨过的用光设置更复杂的方法。典型的肖像用光通常需要几个光源，你是否会采取这种方法是个人的选择。无论采用哪种方法，我们都希望你能考虑我们在这里使用每个光源的意图，大多数光源都会满足拍摄对象的类似需要。如果你决定不用这些方法拍摄肖像，你以后也可能会用这些方法拍摄别的对象。因此，我们会更详细地介绍一下附加光源。然后再介绍其他光源的用法，如强聚光和头发光源。

## 8.1　单光源设置

单光源对大多数肖像摄影来讲已经足够了，附加光源可以作为备选。但即使是一个光源也需要有效利用，否则没有附加光源能够挽救失败的照片。

### 8.1.1　基本设置

如图 8-1 所示，这是可能使用的最简单的设置。在这幅照片中，只使用了放在一侧的灯光。

拍摄对象坐在作为背景的普通墙壁前几英尺的位置，拍摄对象的位置非常重要，拍摄对象离墙壁越近，身体投射在墙壁上的阴影越明显。

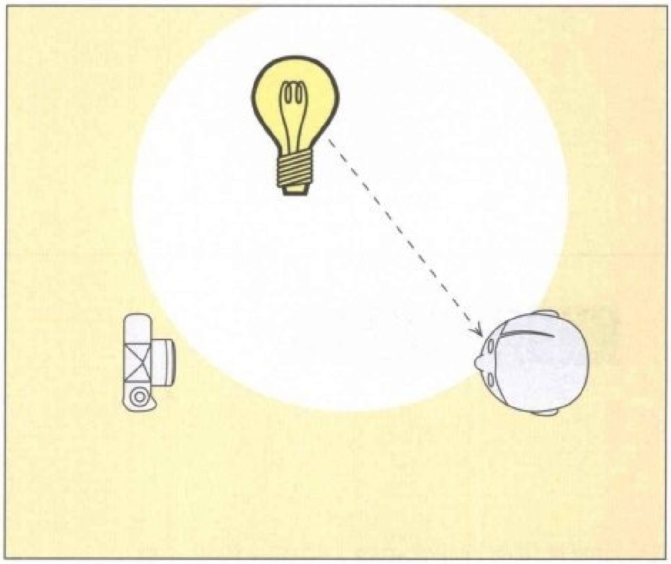


**图 8–1**　这是最简单的肖像用光图，使用了放在一侧的一个灯泡

图 8–2 所示的照片是我们采用刚才描述的用光设置拍摄的肖像。在某种程度上，这张照片还算令人满意。曝光正确，构图也说得过去。但这张照片有一个非常严重的缺陷，刺目的阴影起到了分散和破坏作用。

**图 8–2**　使用图 8–1 所示的用光设置，肖像中的阴影使面部的光线变得分散

现在来看一下图 8–3 所示的照片，这张照片拍摄的是同一基本姿势的同一个女孩，在同一个位置使用了一个灯泡，但看看两张照片的区别，造成照片效果不令人满意的硬边阴影不见了。

**图 8-3** 照片中的柔和阴影是使用了大型光源的结果，阴影表现了面部特征并且增加了层次

这种用光产生的更柔和的阴影有助于提高图片的效果，有助于表现面部特征，增加照片的层次。结果更可能会让大多数人满意，尤其是被拍摄的主角！

### 8.1.2 光源尺寸

两张肖像照片的区别是怎样产生的？为什么阴影在一张照片中显得生硬、让人讨厌，而在另一张照片上显得柔和、效果更好呢？答案很简单，那就是光源的尺寸。第一张照片使用了一个很小的光源。我们知道，小型光源会产生界限分明的硬阴影。第二张照片采用了大型光源，结果再次证明了大型光源产生软阴影的原理。

在这个特定的例子当中，我们用尽可能最简单的方法增大了光源的尺寸，在灯泡外面加了一个半透明的灯罩，这样将灯光的有效尺寸增加了 10 倍。

灯罩是解决硬阴影问题较为快捷、简便的方法，但并不是我们可以利用的唯一方法。例如，我们可以在灯和拍摄对象之间悬挂一张描图纸或塑料漫射材料来增大光源的有效尺寸，我们还可以用反光伞达到同样的效果，这些方法都能达到目的，使光源尺寸更大，阴影更柔和。

#### 用光设备的种类

理论上讲，任何灯光都能起到作用。但理论对于拍摄肖像照片而言却不太实用，拍摄对象不会移动，当我们可以花一整天的时间拍摄一张照片的时候，使用什么类型的用光设备都没有太大分别。但被拍摄的主角连几分钟都不想等的，摄影师就不得不移动两个灯架支撑的大型漫射板和光源。初学者使用简易设备没有什么过错，本书中的几张照片中也采用了这种方法，以证明这样做可行。专业肖像摄影师没时间做这些，因此在几乎所有的案例当中，他们的主要光源是柔光箱、反光伞或者两者结合使用，这样就能够快速定位并调整大型光源，这些设备也能迅速拆除并折叠成方便携带的尺寸。

另外，对于专业肖像摄影师来说，放在这些设备里面的灯几乎都是闪光棚灯（甚至远离摄影棚的那些）。闪光间隔在 1/250 秒 ~1/1000 秒之间，大多数人都来不及眨一下眼睛，两次闪光的间隔会产生一道光，亮到足以使摄影师能够看到光的作用，但这道光很微弱，不会闪到眼睛或者造成瞳孔收缩。

### 8.1.3　光源与表现皮肤纹理之间的联系

光源的尺寸同样也会影响我们能够看到的皮肤上的纹理数量。皮肤纹理在照片上看上去像微小的阴影，这种阴影可能是硬阴影也可能是软阴影，就像通常面部的阴影一样。面部放大图如图 8-4 所示。

A　　B

**图 8-4**　比较放大图片中的皮肤纹理，图 A 是采用小型光源拍摄的，注意皮肤纹理是多么显著，图 B 是采用柔光拍摄的，皮肤看起来就平滑多了

如果照片以较小的尺寸在书籍或杂志上印刷，这种纹理的差异可能并不重要，尤其是拍摄的主角比较年轻时。但人们通常会在墙上挂大幅肖像（大多数摄影师在为顾客拍摄肖像时通常会推销尽可能大的照片，从而增加收入），这时年龄和天气会使皮肤纹理在即使很小的图片中也清晰可见。

### 8.1.4　放置主光源

放置主光源当然使我们的首要决策。看看图 8-5 所示的抽象球，这是我们能画出来的能够代表球的最简单图像，没有高光区和阴影区，球看起来就像一个环、一个洞或者是一个圆盘。同时注意高光区的位置感觉上比我们把高光区放在中间要“正确”得多，也就是说将其放在靠近球底部的位置上。

拍摄肖像照片时，主光源最普遍的位置是我们在抽象球图中放置的位置。面部通常更为复杂，会有鼻子、眼袋、嘴、皱纹、细纹和其他不规则的部位。让我们在细心调节基础光源位置时看一下这些因素。

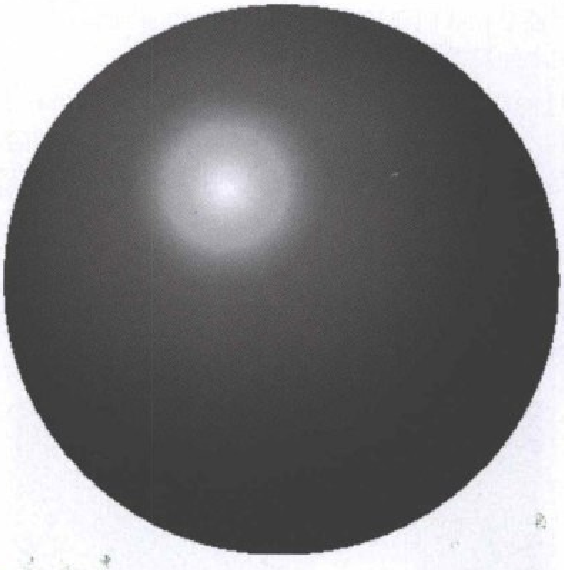


图 8–5 高光区位置，高于中心，在中心的左侧或者右侧，感觉自然的位置即可

一般而言，我们更愿意让灯光在面部一侧产生阴影，我们已经看到，通过把灯光放在一侧就可以实现。另外，我们想让灯光在足够高的位置，这样眉毛、鼻子和下巴底下的阴影就会很相似。你可能会问把光源放在“距离一侧”多远或者多高的位置才算“足够高”。这些都是非常好的问题，我们先来看一下关键的三角区，再来回答这些问题。

三角形高光区的正确位置是良好肖像用光的基础，将关键三角区作为良好用光指南非常简单。我们需要做的就是将光源移动直到我们在拍摄对象的面部看到了一个三角形高光区，如图 8–6 所示。关键三角区底部应穿过眼睛，沿腮部向下延伸，大约到唇线位置。

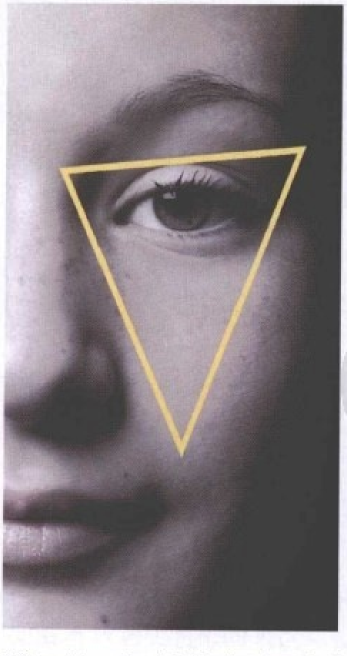


图 8–6 从眼部开始，穿过腮部直到唇线的关键三角区是良好肖像用光的基础

关键三角区的重要性能够让我们在拍摄之前看到用光的缺陷，我们观察关键三角区边缘的时候，良好用光的部分细微之处变得显而易见了。

我们来看三种最常见的变化，并看一下问题出在哪里，这些潜在的“缺陷”都不是图片上不可避免的致命缺陷，每个人都会时不时利用这些缺陷拍摄效果较好的肖像照片。但这些都是偏离“标准”肖像用光的方法，我们在完全掌握基础技巧之前，不应该在拍摄重要照片时犯这种错误。

1. **关键三角区太大：主光源距离相互太近**

如图 8–7 所示，光源离相机太近会过于均匀地照亮拍摄对象，不能表现其面部轮廓（这种“平面”用光的极端例子是直接在相机顶部安装一个闪光灯）。

**图 8–7**　平面用光，表现轮廓远不够均匀，这是将主光源放置在离相机过近位置的结果

评价用光是否过于均匀对于初学肖像用光的摄影师来说可能较难，预测色彩如何变成灰色阴影需要实践。但当我们知道了这种用光会使关键三角区面积看起来很大，不再是一个三角形的时候，这种决策就变得容易了。

通常我们可以通过将光源移到距离一侧远一些并且高一些的位置，减小关键三角区的尺寸从而改善用光。为了最大限度表现轮廓，我们将光源移到足够远的位置，取得尽可能小的关键三角区，但要在产生如下两个问题的位置停止移动光源。

2. **关键三角区太低：主光源太高**

不论眼睛是否是心灵的窗户，对几乎所有肖像照片而言，眼睛都是基本要素。将拍摄对象的眼睛放在阴影部分会使欣赏照片的人觉得无所适从，图 8–8 所示的照片就说明了这一问题。注意强烈的眼部阴影是怎样遮盖了关键三角区的顶部，并且是如何制造了一个不自然的食尸鬼一样的形象。

**图 8-8** 我们看到令人无所适从的“浣熊眼睛”是因模特面部上方的主光源位置过高造成的

**3. 关键三角区过窄：主光源距离侧面过远**

阴影出现是因为我们将光源放置在拍摄对象头顶过高的位置，解决问题的方法就是将光源降低一点。

图 8-9 所示的照片说明了另一个潜在的问题。放置光源过远，鼻子在面颊上投下了黑影，阴影遮住了关键三角区。解决方法仍旧很简单，要避免这样的阴影，我们要做的就是将光源移到靠前一点的位置，这样关键三角区就会再次出现。

**图 8-9** 这是主光源放置距离一侧过远的位置导致的结果，模特的鼻子在面颊上投下阴影，遮住了关键高光区

### 8.1.5 选择拍摄较好的侧面

摄影师通常愿意将主光源放在模特的主视眼（看上去睁得更大的眼睛）一侧，眼睛的视觉优势越大，我们对这一侧的用光就更重要。当然，有人的面部器官非常对称，这样在哪一侧设置主光源都没有太大分别。

对我们的决定产生其他影响另外一个因素是模特的头发在哪边分缝。尤其对于长发模特，应在不会产生无关阴影的一侧用光。

有人强调我们需要从一侧或者另一侧拍摄，通常我们会听从这种意见，因为这些意见是以个人的主视眼或者发型为基础提出的，不论别人是否了解这些。搞清楚模特照镜子时有没有分清自己“较好”的侧面和“较差”的侧面。

### 8.1.6　宽位用光和短位用光

以上我们已经拍摄了模特面向相机的所有图片，光源在右边还是在左边只会产生较小的差别，但如果模特将头转向任意一侧差别就会很大。那么应该把主光源放在哪里呢？图 8-10 和图 8-11 所示的照片给我们提供了选择，我们可以把光源放在能够看到模特耳朵的一侧或者另外一侧。

宽位用光是把主光源放在能够看到模特耳朵一侧，短位用光是把主光源放在能够看到模特耳朵相反一侧，头发是否覆盖了耳朵与我们讨论的侧面无关。

如果你再看一下图 8-10 和图 8-11 所示的照片，这两个名字容易混淆的用光方法产生的效果就显而易见了。先看采用宽位用光拍摄的图片，一个很宽的高光区从模特头发背面开始，穿过面颊，一路到达鼻梁。再看用短位用光拍摄的照片，高光区非常短或者说狭窄，最亮的部分是从模特的脸颊到鼻子的区域。

**图 8-10**　短位用光是将主光源放在能够看到模特耳朵（如果没有被头发遮住）的一侧

**图 8-11**　宽位用光是指将主光源放在能够看到模特耳朵的一侧

对于何时使用宽位用光何时使用短位用光没有严格的规定，我个人更偏向使用短位用光，短位用光可以将光线定位在面部前方产生最好效果的地方，这样我们会觉得能够拍出最引人注目的肖像照片。

### 8.1.7　表现眼镜

不论摄影师的其他偏好如何，模特的眼镜有时候会泄漏主光源的位置，图 8-12 所示的照片就是采用短位用光拍摄的，请看眼镜上产生的直接反射。

使用为了拍摄肖像照片而放置的光源，就不可能消除眩光。当然我们可以抬高光源，但这取决于眼镜的尺寸和形状，我们将光源抬高到足够高度的时候，光源可能会使眼镜里充满阴影。

图 8–12 短位用光在眼镜上产生了讨厌的眩光

图 8-13 所示的照片给出了通常能够奏效的唯一解决方案，这是采用宽位用光拍摄的同一个模特。由短位用光改为宽位用光，将主光源放置在产生直接反射的角度系之外。

图 8–13 宽位用光消除了眩光

眼镜产生的问题随眼镜片的直径增大而增多。从任何特定的相机位置看，如果眼镜镜片很大，产生直接反射的角度系就会更大。如果眼镜镜片较小，我们有时可以使用更小的主光源保持短位用光设置。放置更小的光源更容易，光源因此不在角度系范围内。

研究肖像的静物摄影师，有时会尝试在主光源和相机镜头上使用偏振过滤器来消除眼镜的反

射，但这样会带来一些其他的问题，人类的皮肤也会产生少量的直接反射，因此，在肖像高光区消除所有直接反射会使皮肤看起来没有生命力。

## 8.2　其他光源

到现在为止，我们已经介绍了使用一个光源、操作高光区和阴影区的不同方法。这些技巧都很有效，因为即使我们只有一个光源可以支配，使用这些技巧也能拍出优秀的作品。即使有一个堆满各种可用镜头的摄影棚，我们也可能会根据各自的口味满足于单一光源产生的效果，不会进一步研究用光。这让不能从专业摄影作为收入来源，只能以日光为肖像照明的人觉得安心。

但几乎没有拍摄肖像的专业摄影师会使用一个光源，因此下面探讨其他光源包括什么，如何使用等问题。

### 8.2.1　附加光源

对于大多数肖像照片而言，阴影是必需的。很多时候我们更愿意照亮阴影或者将其一举消灭掉。如果将光源放在相机镜头附近，我们用一个光源就可以做到。如果想让主光源离相机远一点，我们就需要一些附加光源了。

摄影师通常使用能为模特提供相当于半个主光源的附加光源，但这个标准不是绝对的。有的摄影师喜欢在拍摄肖像照片时使用许多附加光源，而另一些天才摄影师倾向于不使用附加光源。记住整套准则并不重要，相反，调整用光直到你感觉满意为止才是最重要的。

有的摄影师使用其他光源作为附加光源，而另一些人更喜欢使用产生平面反射的表面，两种方法各有优势。

最基本的多光源设置包括一个主光源和一个附加光源。附加光源使得用光设置更加灵活。我们将附加光源放在离模特足够远、不碍事的位置，同时要确保足够明亮。

图 8-14 所示的照片就是只使用附加光源拍摄的，我们关掉了主光源，因此你能够看到只使用附加光源能够产生什么效果。

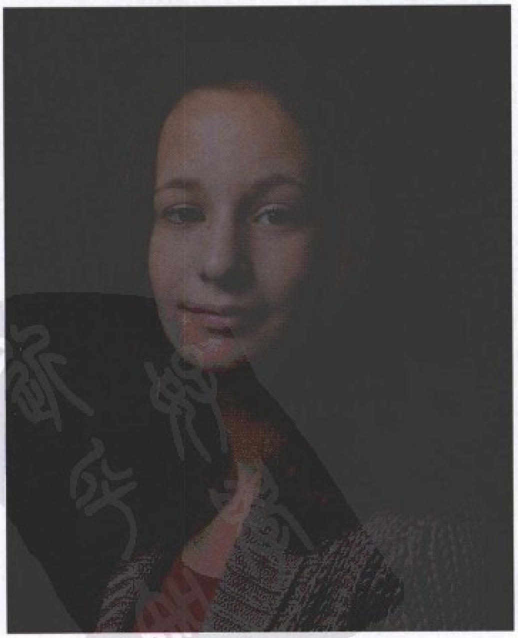


**图 8–14**　附加光源是本次曝光使用的全部光源，注意附加光源比主光源黯淡了很多

现在看图 8–15 所示的照片，这幅图片中我们打开了主光源。这是附加光源和主光源结合使用的典型例子。

图 8–15 同时使用主光源和填充光源的曝光效果

注意下巴下面的阴影比面部其他部位的阴影颜色都要深，这个区域几乎接受不到来自主光源或者附加光源的光线。阴影并不产生破坏作用，但如果颜色更深或者更硬一些就具有破坏性了。我们来讨论一下如何才能避免出现这样的问题。

使用辅助光源时，尺寸很重要。一般来说，辅助光源越大越好。你可能记得光源越大，产生的阴影就越柔和，大型辅助光源产生的软边阴影更不显眼，也更不可能与主光源产生的阴影形成强烈的对比。

使用大型辅助光源会拥有更多选择光源位置的自由。因为大型辅助光源的阴影没有清晰界定的边缘，光源的位置可以在很大的范围内。这意味着我们几乎可以将光源放置在不致将其撞到的任何地方，用光差别小到几乎可以不去理会。

图 8–16 所示为两个光源的肖像用光设置，包括一个主光源和两个可能使用的辅助光源，一大一小。我们不可能同时使用两个辅助光源，但我们可以根据自己的偏好和可用的设备，有效地使用其中之一。

辅助光源和主光源一样要用反光伞，这样就会增加光源有效尺寸，柔化产生的阴影。因其尺寸较大，所以我们可以在很大范围内移动辅助光源，不会对阴影产生重大影响。这样的设置可通过将移动辅助光源，使其离模特近一些或者远一些来轻松地改变辅助光源的强度。

如果我们将辅助光源放置在距离相机很近且略微高于相机的位置，那么可以选择小型光源作为辅助光源。注意辅助光源尽可能接近相机镜头，这样的辅助光源还会投射硬阴影，但很多都落在模特背后，相机拍不到的位置。

加亮阴影最简单经济的方法之一就是使用反光板反射主光源投射在模特面部的光。图 8–17 所示的照片使用的主光源位置与前一张照片类似，但这次使用了一块白色的反光板来反射填充光。

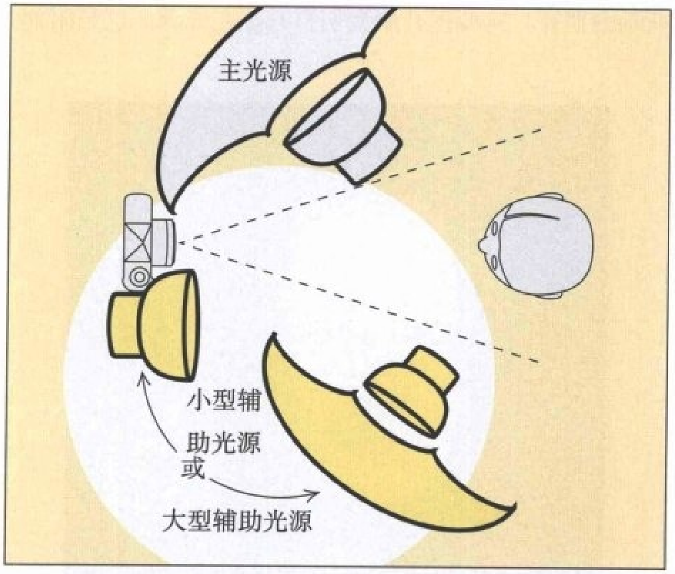



**图 8–16** 两个可选的辅助光源，用一把反光伞来反射光源会产生更柔和的用光效果。靠近相机的小型光源会产生硬阴影，但大多投射在模特背后，相机拍不到的位置

**图 8–17** 在这张照片中，反光板把主光源的光反射到了模特的脸上，填充了阴影

我们想让你看一下单独使用反射反光板的效果，但这种情况是不可能出现的，因为反光板是被主光源照亮的，本身不发光。比较其产生的效果和图 8–15 所示辅助光源的效果，反光板较暗，但两张照片的效果很相似。

注意，在图 8–15 所示的照片中看到的下巴下方的阴影已经被反光板消除了绝大部分。阴影

仍然存在，但已经柔和多了，这是因为反光板比先前使用的辅助光源要大多了。当然，我们可以使用和反光板一样大小的辅助光源达到同样的效果。

使用反光板要面对的问题是亮度不足以满足某些摄影师的需要。这个问题在我们将相机向后移动时更可能出现。反光板也必须后移使其撤出相机范围。

反光板提供的辅助光的量由各种因素决定，包括以下几点。

1. 反光板与主题的距离

反光板离模特越近，辅助光就越亮。

反光板角度　反光板大多是在面对模特和主光源夹角时才能照亮模特。将反光板转到偏向模特的方向就会降低投射在其表面的光线强度，而将反光板转到偏向主光源的方向就会反射更多偏离模特方向的光线。

2. 反光板表面

不同的反光板表面反射不同数量的光线。在我们给出的例子中，我们使用了一块白色的反光板。如果我们想让更多的光线投射在模特上，那么就应该使用银色的反光板。但要记住，选择反光板表面还取决于主光源的尺寸。大的银色反光板填充光只有在主光源光线柔和的时候才会产生柔和的光源。

3. 彩色反光板

拍彩色照片时，你可能也想试验一下彩色反光板。有时彩色反光板对于增加或者减少阴影颜色能起到作用。例如，在日光下拍摄肖像照片时，太阳通常是主光源，且没有反光板，天空就是辅助光源，蓝色的天空使阴影呈现蓝色。

使用金色的反光板可以让阴影色彩温暖一些，减少蓝色，产生更为中性的色彩，使用相反的方法可以在摄影棚中拍出的肖像照片像是在日光下拍摄的。使用浅蓝色的反光板可以使阴影色彩变成冷色，使拍出的照片看起来更像是在户外拍摄的。

图 8-18 说明了在更为复杂的肖像用光设置中如何放置反光板。下面我们来探讨一下这种设置中的其他光源。

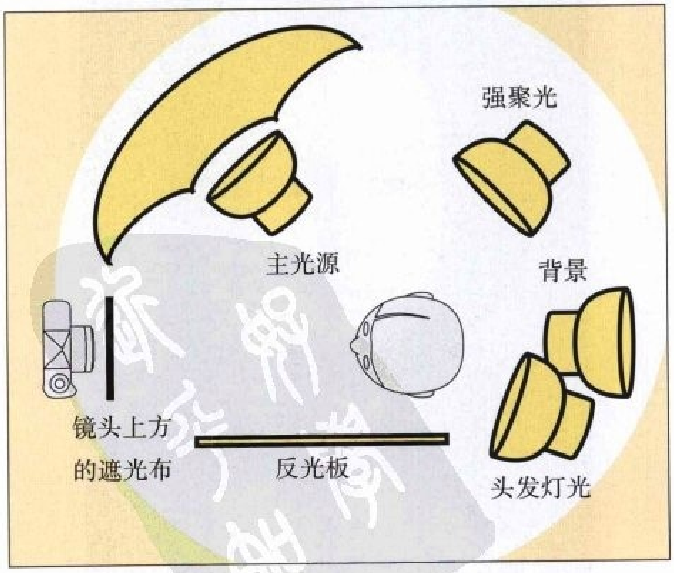



**图 8–18** 尽管有的摄影师使用较少的光源，也有摄影师会使用较多的光源，图中的设置很常用

### 8.2.2　背景灯光

我们已经讨论了主题用光，背景灯光其实就是要照亮背景，而不是照亮模特。图 8–19 所示的照片说明了背景灯光的作用。

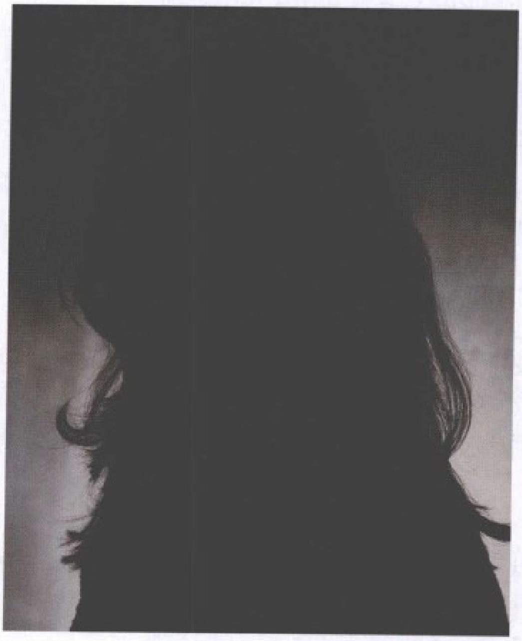


**图 8–19**　拍这张照片时，我们使用了背景灯将模特的头和肩与背景分离，注意这是如何增加深度的

图 8–20 所示的照片是使用三个光源拍摄的。除了主光源和先前用过的辅助光源，我们还增加了一个背景光源。将图 8–20 所示的照片和只采用了主光源和辅助光源拍摄的图 8–17 所示的照片进行比较。

**图 8–20**　给辅助光源和主光源增加背景光源，模特周围环绕着令人愉悦的光芒

就像你看到的一样，两幅图片非常相似，但图 8-20 所示的照片中，模特的头部和肩膀清晰地与背景分离，这恰恰是背景灯光的作用，在模特和背景之间起到了一定程度的色调分离作用。这种分离有助于赋予肖像更多的层次感，以视觉上令人感觉愉悦的“光辉”环绕模特。你可能不精于此道，造成模特环绕着一个明显的光环，或者你可能长于此技，将灯光放在离背景较远的地方，或者使用多个光源均匀照亮背景。

背景灯光还能给肖像增加色彩，在光源上喷彩胶或者装滤光器即可。彩胶价格不高，色彩很多。在白色背景上使用彩胶，可以减少摄影棚中需要准备的各种彩色背景，几个背景灯光装上不同颜色的滤光器就能够创造色彩组合，但必须有彩色无缝纸和白色光源。

图 8-18 所示的设置显示了一种常见的背景光源位置。把光源放在地板上，对准上方照亮了背景，这种设置对体现肖像照片中的头部和肩部非常有效。

在全身肖像当中，很难将背景光源藏在模特后面。另外，对背景均匀用光，而不是使用明亮的中心点光，在这样的位置放置背景灯光几乎不可能做到。要拍摄全身或者均匀照亮背景，我们更倾向于在模特两侧各使用两个或者更多背景光源。

背景光源可以非常明亮也可以非常黯淡，通过试验确定你找到了自己满意的用光位置。对于你计划在后期“粘贴”在另一个场景中的肖像而言，背景用光要略微比纯白色背景亮一些（为了更加有把握）。你可以用软件的“变暗”模式将肖像放入另一个场景中，这样在很多场景中，就不必再费神勾勒头发的轮廓了。

### 8.2.3 头发光源

我们接下来将要探讨的灯光就是头发灯光了。这种灯光通常用于高光区，将深色的头发与深色背景分离。但即使头发是金色的，通过加亮也会使照片更亮，图 8-21 所示的照片就是只用头发光源拍的。

**图 8-21** 拍这张图片时，我们使用了背景灯将模特的头和肩与背景分离，注意这是如何增加深度的

图 8-22 所示的照片是采用主光源、辅助光源和头发光源拍摄的。这种组合将头发光源设置

在一个典型的亮度，有的摄影师可能愿意让头发灯光更暗一些，能够与深色区域分离，但吸引较少的注意。还有一些摄影师喜欢使用亮一些的头发灯光，以制造一种戏剧效果。

**图 8-22**　同时使用了主光源、辅助光源和头发光源的照片。这幅照片的亮度比较典型，有的摄影师喜欢高光区更亮一些，有的则喜欢高光区偏暗一些

图 8-18 说明了头发光源的常见位置，在主光源相反一侧的模特背后，还可以用吊杆将头发光源悬挂在模特背后上方的位置，吊杆使头发光源的定位有了较大自由，无需在图片中放置灯架。

头发灯光和其他来自模特后方的灯光一样，表现了一缕一缕松散的头发，这是否成为问题取决于个人品味和当时的发型（有人喜欢看上去非常整洁，而有人喜欢不拘小节，不论怎样，他们的子女可能会和他们的观点截然相反！），如果我们喜欢松散的头发，那么我们必须使用发胶，提前修整头发，或者完全放弃使用头发光源。

在放置头发光源时，使光线不产生眩光很重要。记得在你放置头发光源的时候看一眼镜头，是否灯光直接投射在镜头上。如果是，你可以稍微移动一下光源。如果你不想改变光源位置，用一块挡光板或者遮光布挡住来自镜头的破坏性光线。图 8-18 所示的设置中镜头上方的遮光布就能起到这个作用。

### 8.2.4　强聚光

和前面已经探讨过的各种灯光一样，有的摄影师还喜欢使用强聚光。图 8-23 所示的照片就是只采用强聚光拍摄的。

你已经看到了，强聚光通过额外的高光区在面部增加了额外的照明，强聚光的亮度通常只有主光源亮度的一半。

图 8-24 所示的照片显示了将强聚光源、主光源以及辅助光源一起使用的效果，注意强聚光是如何在模特的面部一侧增加了引人注目的高光区的。

强聚光的位置是所有肖像灯光中最不规范的一种。图 8-18 所示为一种可能的设置，我们将其放置在拍摄背景中，并在同一侧放置主光源。

**图 8–23** 强聚光。强聚光是有时用以加亮一个额外的小面积高光区的灯光

**图 8–24** 强聚光在模特面部的一侧增加了一个非常引人注目的高光区

鉴于此案例中使用了头发灯光，因此使用强聚光时必须注意来自强聚光灯的光线不能投射到镜头上。如果强聚光投射到了镜头上，就会形成眩光。图 8–18 中用避免头发灯光造成眩光的遮光布同样能避免强聚光产生眩光。

### 8.2.5 镶边光源

有的摄影师采用镶边光源为模特的边缘照明。镶边用光通常是头发灯光和强聚光的结

合，与前面描述的设置非常相似，我们用来描述灯光的术语都没有任何区别。

但镶边用光的一个特点与我们已经了解的任何用光都不同，镶边用光要将光源放在模特的正后方，和背景灯光相似，但灯对准的是模特而不是背景。

图 8–25 所示的照片显示单独使用镶边光源的效果，图 8–26 所示的照片显示了镶边光源和其他光源结合使用的效果，图 8–27 所示为用光设置图。

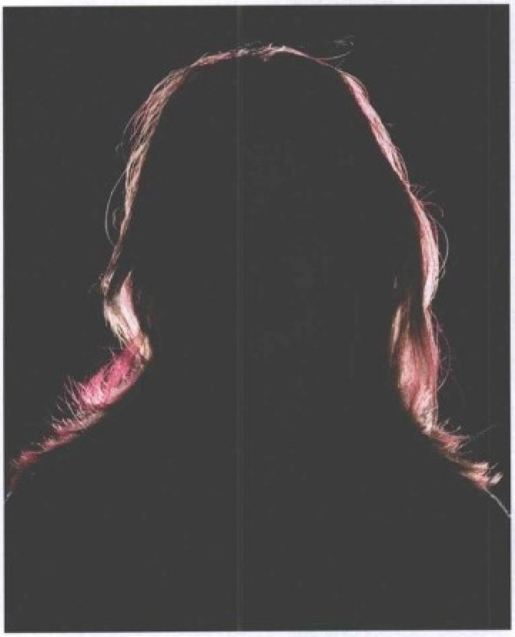


**图 8–25** 镶边光源会在头部周围产生一个明亮的光边

**图 8–26** 同时使用了主光源、辅助光源和头发光源的照片。注意模特头部周围的镶边光是如何将其头部与背景分离的

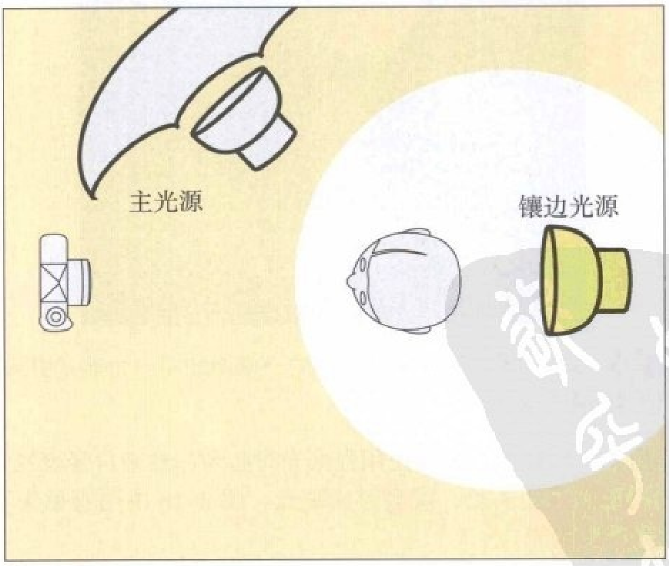



**图 8–27** 注意我们将镶边光源放置在背景光源相同的位置，只有在这个案例中，我们将光源对准模特的后脑勺

## 8.3 基调与色调

基调是一种主观看法，很难说清，更难以量化，这个名词对不同的人有不同意义。简单来讲，我们都喜欢对比色彩明亮显眼的图片，采用深色和暗色用光的图片会带来不一样的感觉。

为了避免混淆每个人的认识，摄影师通常称之为“调”或者“亮调”，而不说“基调”。“调”不是一个因素决定的，用光可能是最基本因素，但拍摄对象和曝光对调的影响也很大。

### 8.3.1 暗调用光

明显的大面积暗色是暗调用光的特点，以这种用光拍摄的图片看上去较暗——感觉严肃、正式和威严。

暗调用光需要更多的侧面和背面用光，正面用光并不能产生足够的阴影区域以保持暗调。迄今为止你在本章看到的大多数例子都是采用暗调用光拍摄的，这是因为使用暗调用光在多个光源设置中更容易看到各个光源的效果。

### 8.3.2 明调用光

明调用光和暗调用光恰恰相反。用明调用光拍出的图片轻快、明亮，会传达一种青春、开朗、快乐的情绪，图片中充满白色和浅色调，赋予其典型的“快乐”形象。

图 8-28 所示照片中的模特是我们在本章中一直采用的同一个模特。看看用明调用光的效果是多么的不同。基调完全不同于前面展示的照片，注意使用这种处理方法，我们不仅仅只是改变了用光，我们也同样换了服装和背景，所有的一切都比先前的照片明亮了许多。

**图 8-28** 浅色调占优势赋予明调图片一种绝对的青春、快乐、开朗的情绪或形象

你在本章看到的很多较暗色调肖像照片都使用了产生一种高光区或另一种沿模特边缘产生高光区的用光。我们需要高光区表现模特的特征并从色调上将其与背景分离开。没有高光区，模特的特征就会和背景融为一体。

明调肖像用光总是会使用大量正面光。边缘加亮在明调用光中帮助较小，因为模特边缘有在浅色背景中消失的危险。因此，我们更倾向于省略许多在暗调用光中采用的光源，通常明调图片用光要比暗调图片用光要容易一些。

注意我们只需要一个大型主光源、一个反光板和一对背景光源。我们将主光源放在相机上方，尽可能接近镜头，在这个位置上，主光源使模特全身沐浴在柔和的灯光中，几乎没有阴影。我们把反光板放在相机下面且靠近模特的位置。这样放置以后，反光板会将主光源部分光线反射到模特身上，两个背景光源将背景变成一个均匀照明的大高光区。

这种设置能产生平面用光，几乎没有阴影能够起到表现面部特征的作用，缺少阴影既是这种用光的优点，也是它的缺点。

因为这种用光会降低对比度，所以会使缺陷和其他皮肤问题显得不那么明显。大多摄影师认为这种方法会使年轻女性和孩子看上去更漂亮，因此较为适合他们。如对此有怀疑，你可以去看时尚和美女杂志的封面。很多肖像照片都是采用类似的用光拍摄的。但你要谨慎使用这种“美女”用光，因为缺少阴影也会拍出平淡无奇、没有形状的图片来，整个画面看上去完全没有特点。

### 8.3.3　保持色调

很多摄影师认为保持肖像绝对的暗调或者绝对的明调是不错的主意，他们不会混淆暗调和明调拍摄对象及用光技巧，除非有明确的理由要这样做。

我们都知道不能一成不变地遵守这个规则，穿深色衣服的白皮肤金发模特和穿浅色衣服的黑皮肤黑发模特就是例外的情况。专业的肖像摄影师通常会事先与模特商量穿什么衣服的问题，但很少有人会按照非摄影师的建议去着装会对有多少人会同意摄影师的建议感到惊奇，然后穿着截然相反的服装出现。除非你将图片剪切到只剩下一张脸，因为两种情况都迫使你混合使用明调和暗调元素。在别的场合，你可以更多偏向一侧移动主光源，增加明调肖像的阴影面积以强化面部轮廓，或者你可以把暗调肖像中的阴影降低到最低程度，以使皮肤看起来更有光泽。

如果大多数拍摄元素都是相同的色调，图片中与脸部对比的乱七八糟的东西就少了。这样对初学肖像拍摄，还没学会充分组合用光，姿势和剪切还不能达到构图统一的摄影师而言尤其有用。

## 8.4　拍摄深色皮肤的模特

我们知道摄影很可能在高光区和阴影区丢失部分细节。几乎没有浅肤色的人肤色会浅到要丢失加亮细节的地步，我们很少会碰到这样的问题。但会有一些深肤色的人肤色会深到出现潜在的阴影细节问题。

有的摄影师在这种情况下会增加曝光。有时（我们必须强调是有时）这一策略效果会很显著，例如，模特肤色很深，又穿了深色的衬衣和外套，尽量增加曝光来补充皮肤吸收的光线损失会更保险一些。

但如果模特是一位深色皮肤穿白婚纱的新娘，增加曝光简直就会带来一场灾难。面部正确曝光，取得良好的阴影细节，但衣服肯定无可救药地过度曝光了。新娘可盼望着这张穿着有精美婚纱的照片能保存 20 年呢，但你这里出问题了！

所幸还有一个比只增加曝光更好的办法，成功处理暗肤色的关键是增加皮肤的直接反射。

人类皮肤只产生少量的直接反射，但直接反射在深色表面最为显著。因此，增加直接反射是增加深色皮肤模特亮度的一个方法。

需要记住的另外一点是光源越大，投射在模特上光线的角度就越大，这样大型光源就能够更大限度充满产生直接反射的角度系。因此，拍摄深色皮肤模特时，大一些的光源无须调整相机曝光，也能在皮肤上产生更大面积的高光区。

但要注意光源尺寸略微提高几乎不会有任何改善，因为人类的头部形状是近球形的，产生大量直接反射的角度系也同样很大。我们使用的光源越大，效果就会越好。我们可能还是必须提高一些曝光，但不要提高太多，这样新娘的脸部和婚纱就都能拍得很好了（如果你没有按照顺序阅读，我们建议你看一下图 6-29 所示的圆形金属物体或者图 7-10 所示的玻璃物体，看一下圆形物体直接反射的角度系）。

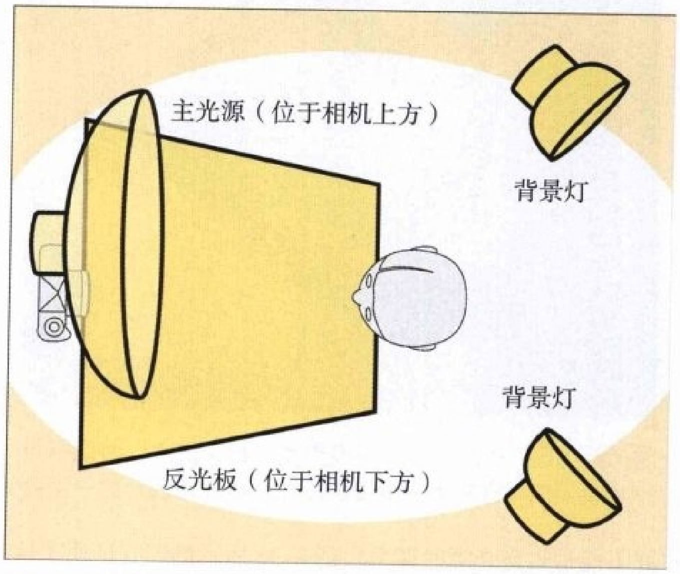



**图 8-29** 拍摄图 8-28 所示照片采用的用光设置

## 8.5 日常环境中的肖像摄影

有时候你（或者客户）会不得不在远离摄影棚的地方拍摄肖像照片，如果你习惯了在摄影棚中拍摄，那么在日常环境中拍摄人物肖像会令你完全失去信心，也可能会让你感觉到享受和乐趣。另外，环境会是拍摄对象非常重要的部分，因此也是肖像拍摄非常重要的部分。

在第 10 章中，我们会探讨在拍摄中如何使用最少的用光设备，这些技巧同样适用于肖像拍摄和其他专业摄影。

在本章的结尾部分，我们将介绍几种经典的日常环境肖像摄影的用光技法。这里不需要介绍具体的处理方法，因为在很大程度上与在摄影棚中的用光技法是类似的。

我们只会提供足够的例子来说明主要规则：不论在日常环境，还是在摄影棚中，用光的原理都是相同的，就这么简单。无论你身在何处，室外或者室内、玉米田还是摄影棚，光就是光，遵循相同的物理学规律。我们会和在摄影棚一样，依据相同的原理对模特进行用光。但这次我们使用的是自然光，而不再是闪光灯。

### 8.5.1 窗户作为主光源

图 8-30 是用窗户作为主光源拍摄肖像照片的典型例子。这张照片已经被许多摄影师多次使用，因为他们有充分的理由这样做。你已经看到了，柔和的光线通过窗户照射进来，勾勒出清晰的轮廓和层次，完全没有某些肖像照片中直射的日光造成的突兀。

尽管这张图片如此令人满意，却没有采用任何新的用光方法。成功的关键因素还是相似，大型光源产生柔和用光。在摄影棚中，我们在光源上使用大的柔光设备，在日常环境中，天空就是巨大的光源，工具虽然不同，但结果是相同的。

**图 8-30**　来自开阔天空的柔光从窗户射入，为这张肖像提供照明。这种令人愉悦的柔和光线非常适合这一主题

但必须记住窗户并不能是柔光光源的魔力。图 8-31 所示的照片证明了这一点。人物位于同一个位置，窗户也位于同一个位置，但结果看起来完全不同。

在图 8-31 所示的图片中，硬阴影与模特的面部产生冲突。从意图上讲，这张照片仍不失为一张成功作品，但并不是一张好过真实场景的肖像照片。是什么造成了这种差异呢？简单来说，答案是灯光的尺寸，两幅照片是在一天当中的不同时刻拍摄的，两次拍摄之间太阳已经移动了位置。

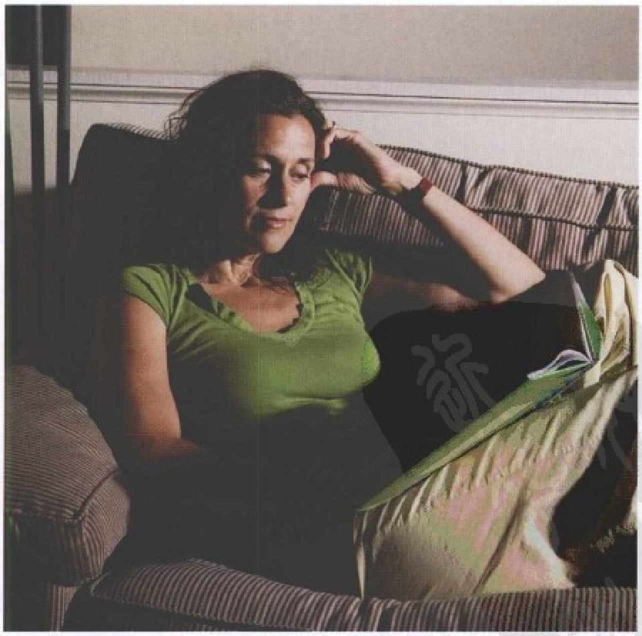


**图 8-31**　太阳在天空中的位置更低了，我们看到直射光产生了明显的阴影

在图 8-30 所示的照片中，穿过窗户的光线来自开阔的天空，天空就是一个大型的光源。图 8-31 是在晚一点的时间拍摄的，太阳此时已经移动了位置。现在你已经知道了，这幅照片是以直射的阳光作为光源的，太阳这时发挥的作用和一个小型光源相同。直射的日光通常会产生硬阴影，因此，无论是在摄影棚中，还是在自然环境中，无论使用太阳光，还是使用闪光灯，结果都是相同的，光就是光，大型光源产生软阴影，小型光源产生硬阴影。地点可以改变，但光的行为不会发生改变。

**图 8-32** 户外的自然光和反光板制造了和摄影棚主光源及头发光源相同的效果

### 8.5.2 太阳作为头发光源

图 8-32 所示的照片是在另一个户外场景中拍摄的，我们将其收入本书是为了说明如何在视野中复制主光源和头发光源。

图 8-33 所示为这张照片的用光设置。开阔的天空作为柔和的大型主光源。我们拍摄这幅图片时，太阳正垂直照射着背景中的树木，太阳成为完美的头发光源，注意背景中阴暗的树木与被照亮的头发形成了鲜明的对比。

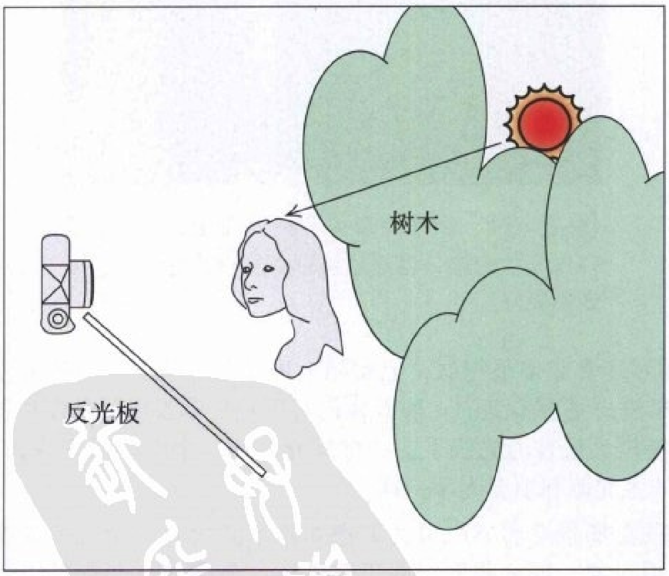



**图 8-33** 这里我们看到了前面的图片是如何拍摄的，注意天空作为柔和的大型光源，太阳在背景中的树木上隐约可见，模特所在的位置可以把太阳作为头发光源

在不同的地点，我们使用的原理还是一样！

### 8.5.3　结合使用摄影棚光源与环境光源

有时环境光会有一种意想不到的美，因为这是我们在摄影棚中无法得到的。通常在相同的情况下，单单使用环境光还不能拍出好的照片来。我们通过几个例子来结束本章内容，两张照片拍摄的都是车间里的师傅。

在图 8-34 所示的照片中有一个很高的大窗户，有的摄影师会尝试将其作为主光源。相反，Steven Biver 却意识到了这就是他有机会使用的最大的头发光源、强聚光源和镶边光源，根据情况安排模特的位置。上方用了一把银色的反光伞，在相机的右侧提供填充光，在这个案例中，相机的小型闪光灯就够用了。注意后面的光并没有在场景顶部产生任何相机眩光。史蒂文认为那样会形成一种超出计划的意外基调，并决定让它保持原样；如果他不喜欢这种效果，他就会用遮光布遮住或者在后期处理中使用软件加暗。

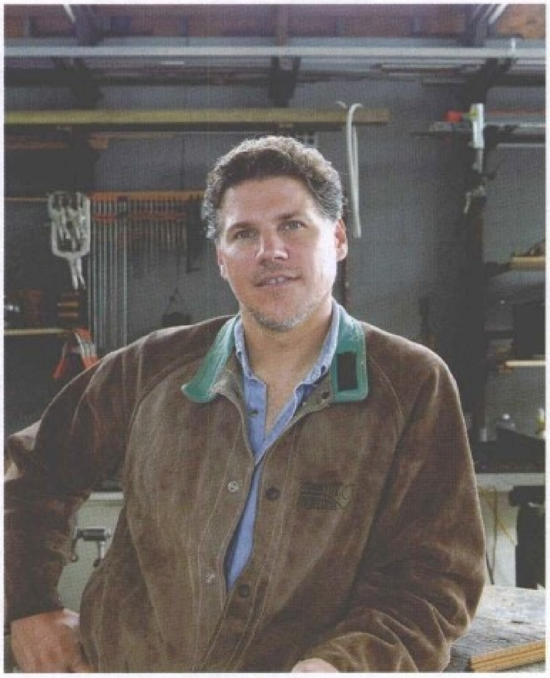


**图 8-34**　很多摄影师会把后面墙上方的大窗户作为主光源，但这位摄影师觉得把它作为头发光源更好

图 8-35 所示的照片看起来很相似，但实际上更复杂一些。后面的大窗户仍旧提供了大量光线，但因为现在后窗户是看不到的，所以我们必须减少曝光以保持窗户的细节。这样就不能为场景的其余部分提供大量普通光线了。一把反光伞和一个中号柔光箱为这个模特提供照明，就像我们前面看到的主光源和填充光源一样。

但更有趣的是藏在场景左后方门口的那把非常明亮的大伞反射了背景当中的细节，如果说设备是主要的拍摄对象，那么我们可能不会觉得这是特别好的背景用光，但设备不是主要的拍摄对象，照片上的人才是。背景用光足够让观众看到那里有什么东西，而且不会影响主要的拍摄对象。

还要注意图 8-36 所示的照片中主要为背景照明的伞实际上从背景直接投射到了模特身上。这样就会防止房间中距离光源较近的部分过度曝光，我们称这一技术为“羽化”，在第 10 章中我们将更多讨论这个问题。把光源放置在适当的位置通常能一举多得。

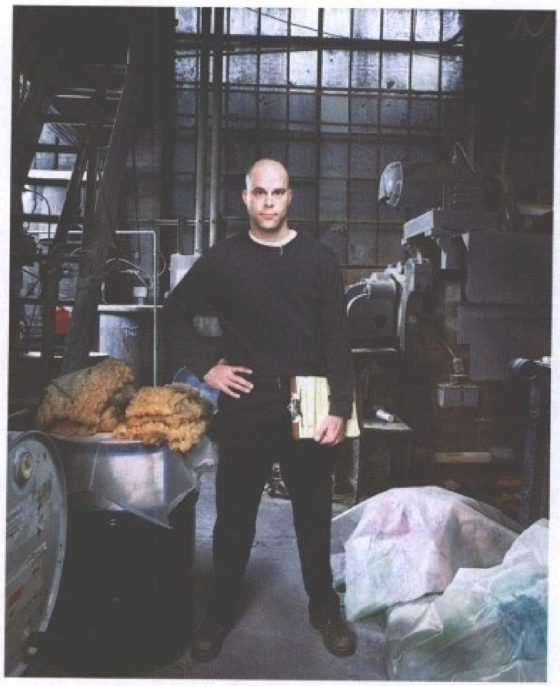


**图 8–35** 一眼看去，这张照片上的用光方法和图 8-34 非常相似，但其实这里的用光要复杂得多

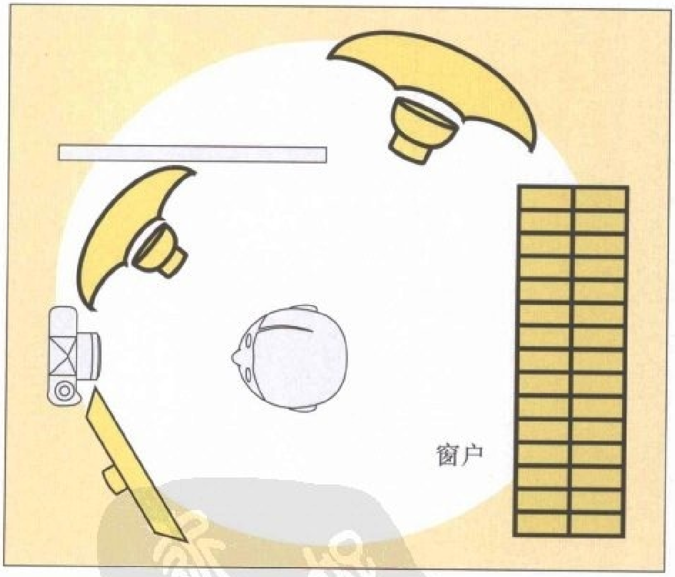



**图 8–36** 图 8–35 中的用光设置

## 8.5.4 合理使用光源

与摄影棚用光不同，环境用光会用于拍摄一些特殊的事件。

吹灭生日蜡烛的孩子，消防车刺目的红色灯光照亮的消防队员，舞台上的乐队指挥，这些用光都是可能出现的最差肖像用光的例子。但在这些案例中，我们不会采用标准的摄影棚用光，当灯光只是部分内容的时候，我们可以通过放大而不是削弱灯光作用来取得更好的效果。

## 8.6　规则并非一成不变

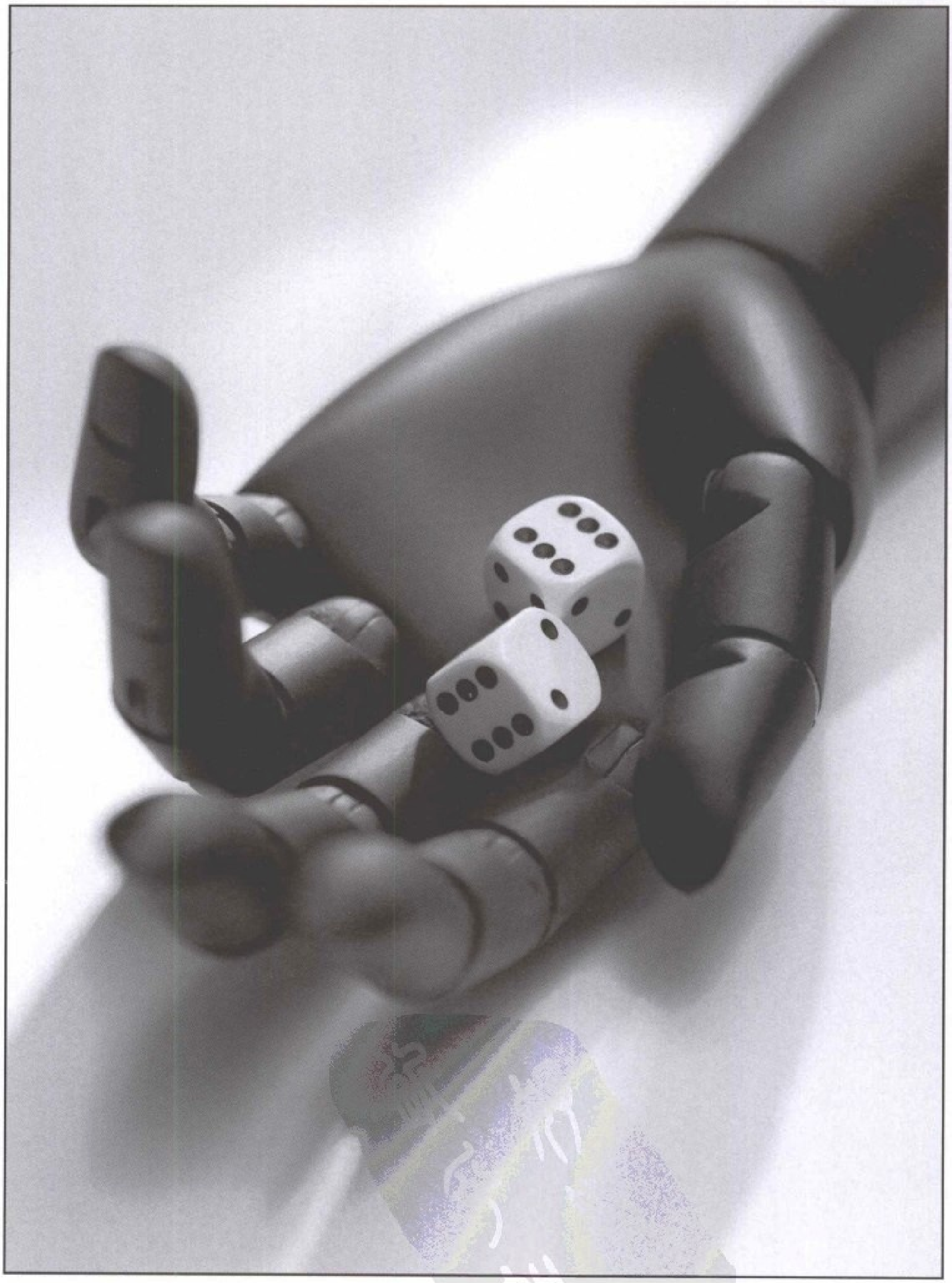
本章中我们所说的都是事实，所有方法都会有效果。请按照我们所说的去做，但不要墨守成规。

例如，我们反复推荐使用大型光源拍摄肖像照片。使用大型光源柔化阴影能使模特看起来更漂亮，但这并不意味着使用大型光源必定会拍出最好的肖像照片。少一点美化作用的用光能赋予图片外观以庄重、睿智和持久的效果。

如果我们拍摄的模特正是要付费的人，通常我们就会像让他（她）尽可能看起来充满吸引力。但我们更愿意以一张能够表现个性且突出与文章相关的人物品质的肖像照片来取悦杂志的图片编辑。古代的水手、神圣的殉道者，以及残暴的君主都会比美丽的肢体具有更吸引人的特点。

书中对光源尺寸的建议很多情况下并不是技术性决策，有时也是艺术，影像制作者如何表现主题？很多时候还具有政治性，照片打算取悦谁？通常这是需要做的决策，而不是需要遵守的规则。

本章中介绍的用光方法是每个摄影师都要学习的基本方法，但并不是每个摄影师都需要遵循的规则。



# 第9章 极限

极限是指图片中最亮和最暗的灰度或者色彩。多年以来，因为胶片无法补救的固有缺陷，极限成为最可能导致图片品质欠缺的因素。技术高超的摄影师设法获得优秀的摄影作品，因为他们在这些缺陷上花费了大量精力，思考如何将缺陷降至最低。

极限是任何摄影作品的潜在问题，但在“白色对白色”或者“黑色对黑色”的照片中，照片完全是由极限构成的，几乎没有什么缺陷能够成为大的缺憾。

使用数字技术可以避免胶片的某些缺陷，在解决了有些问题的同时又暴露了一个新的问题：人们喜欢这些缺陷。如果我们拍出了一张技术上非常完美的图片，同时进行了完美的复制，却觉得照片看上去呆板、毫无吸引力！因此，我们必须回过头来重新引入这些经典的缺陷，那些我们一直希望有一天能够避免以拍出满意照片的缺陷。

当我们谈论喜欢什么样的人和不喜欢什么样的人的时候，听去似乎我们在和大众口味玩游戏，大众口味是一种在一年之后或者在一代人之后就会完全颠倒过来的东西，但我们却不是这样的，这些喜好似乎被固化在人类的大脑里，没有几个成百上千年的演化是不会改变的。本章中，我们将探讨这些缺陷，如何将其重新引入到数码照片中，以及如何把损失最小化等问题。

## 9.1 特征曲线

在本书中，我们通常将注意力放在用光上，没有广泛探讨基本摄影技术。但特征曲线说明了我们对“黑色对黑色”或者“白色对白色”场景用光时使用的一些技术，因此我们必须对其进行探讨。有的作者在自己的书中已经更详细地解释了这种工具，你可以根据自己的情况在本节投入或多或少的精力，这取决于你读过哪些相关的书。

特征曲线应用在很多技术领域，表示一个变量到另一个变量的变化。在摄影领域，特征曲线是拍摄的影像亮度随着不同的曝光量用光而变化的走势图（我们使用非技术性名词“亮度”表

示 CCD 或者 CMOS 的电响应以及胶片密度）。简便起见，我们来谈谈灰度曲线。我们在这里讲的同样适用于色彩曲线，只不过需要有分别表示红色、绿色和蓝色（对于胶片是青色、绛红和黄色）的三条曲线。

### 9.1.1 完美的曲线

特征曲线提供对比两个灰阶的方法：一个代表照片的曝光梯级，另一个代表照片的亮度值。

讨论特征曲线时的曝光与我们讨论拍摄照片时所说的曝光略有不同。拍摄照片的摄影师谈论曝光，就好像整个影像都接收到了单一的均衡曝光，这种方式使用的曝光是“在这种用光条件下我如何对这个拍摄对象设置我的相机”的缩略说法。

但摄影师也明白场景中每一个灰度梯级都是用照片中的一个特定数值代表的。假设我们拍摄的不是一堵白色的墙，记录的影像就是在场景中构成灰度影像的一组曝光值。因此，当我们谈论特征曲线中的曝光梯级时，我们指的是“整个场景”，并不一定是很多以一系列不同曝光记录的照片。

图 9-1 所示的曲线说明当我们拍摄包含 10 个层次灰度的场景时会发生什么。

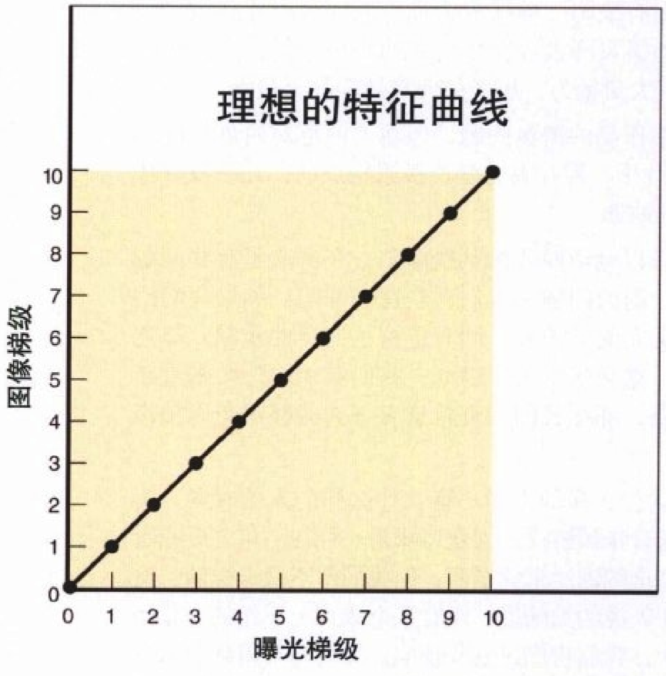



**图 9-1** 完美的“曲线”，曝光的任何变化都会造成记录图像的相应变化

在图 9-1 中，水平轴代表曝光梯级，原始场景中的灰度。垂线代表成像梯级，记录影像的灰度。

图中每个曝光梯级的长度和其他曝光梯级相同。这并不是巧合，摄影师与发明了灰阶的科学家故意将可能的灰度范围分成相等的梯级。然而，最终图像中相应亮度梯级的大小可能各不相同。这种梯级大小的不同就是特征曲线要表现的东西。

理想图像的重要特点就是所有的梯级大小全部相同。例如，如果你测量标有“梯级 2”的垂线长度，那么你就会发现其长度与“梯级 5”相同。

这意味着曝光的任何变化灰产生相应的记录图像亮度的变化。例如，图 9-2 所示的曲线是同一个场景的曲线，以理想的 CCD（或理想的胶片）增加了三次曝 光拍摄的。

随后如果你觉得图像颜色太浅，我们可以将其颜色加深。如果有理想的 CCD，曝光就非常容易了。对理想曝光心存怀疑的摄影师采用比必要次数更多的曝光就可以高枕无忧了。拍成的影像通过处理，能够制成具有相同灰度的照片（另外，只要我们在谈论理想状态，我们就假设了胶片颗粒是很小的）。

但在现实中，曝光是更为关键的决定。这是因为记录图像的密度梯级曲线并不是一条直线，它也是一条曲线。

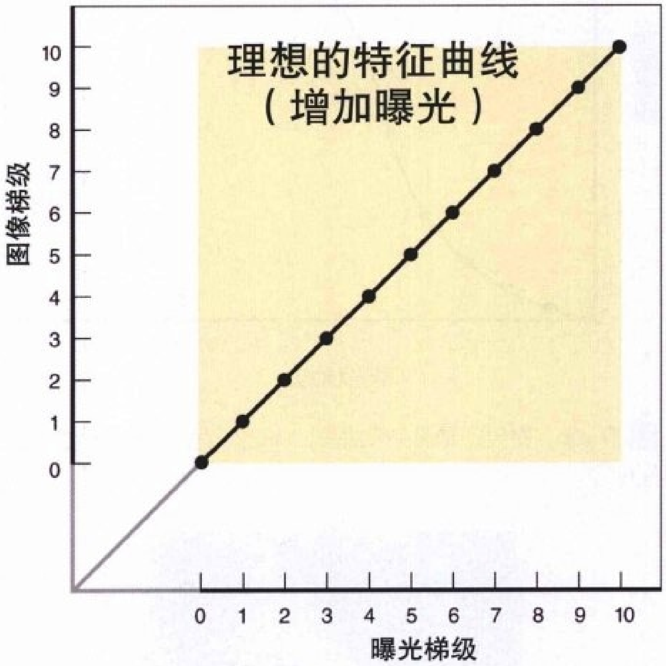



**图 9–2** 增加了 3 个曝光等级的理想特征曲线，经过处理可以和图 9–1 所示的曲线相同，因为两个曲线的梯级相同

## 9.1.2 糟糕的相机

摄影师在日常工作中几乎从不使用特征曲线，但他们在大脑中经常会有曲线的形状，因为这有助于他们联想真实的场景如何在图片中出现。另外，这种想象会略微夸大现实中出现的问题，我们称这种夸大为“糟糕”的相机。如果我们像第一个例子中那样理想曝光，那么“糟糕”的相机得到的特征曲线如图 9–3 所示。

在垂直方向上的曝光梯级和第一个曲线图完全相同，因为我们拍摄的是同一场景，但看一下在垂直方向上记录的亮度发生了什么变化。

梯级 1~3 几乎没有占据多少亮度指标，梯级 8~10 也一样。阴影区和高光区已经大大压缩，这里的压缩是指在场景中差别很大、一眼就能够辨别出来的色调在照片中表现得非常相似，很难辨别出来。

图 9–4 所示的照片是一个正常曝光的场景。建筑物的墙壁几乎为均匀的米色，但接近黄昏的阳光制造了大面积的高光区和阴影区供我们探讨。注意单独的色调在墙壁的高光区和阴影区域都几乎看不到，在高光区和阴影区都有一些压缩。你看不出来问题因为我们没有糟糕的 CCD 或者理想的 CCD 做出对比图片。但在下一节将通过夸大曝光错误来夸大这些问题，你就能看到区别了。

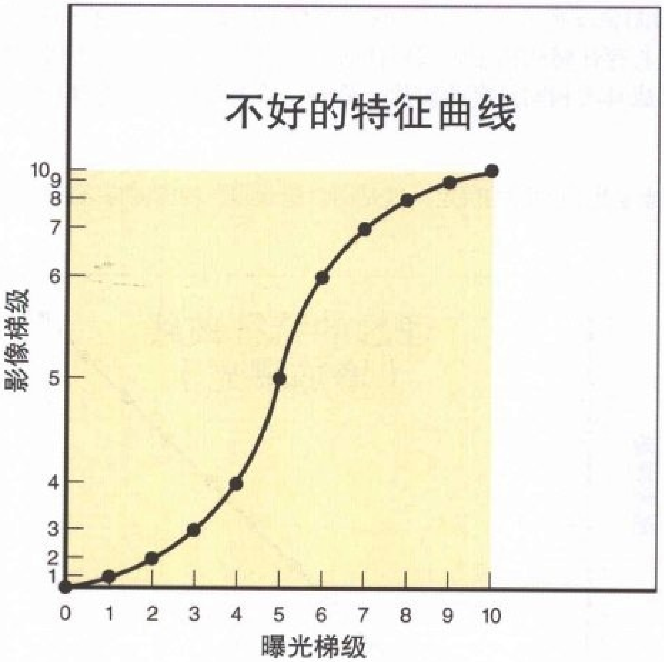



**图 9–3**　使用“糟糕”的相机，高光区和阴影区都被大大压缩了

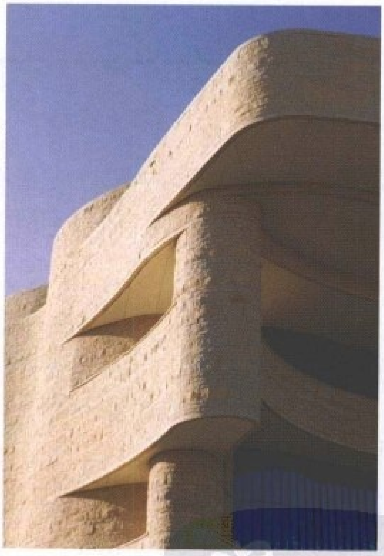


**图 9–4**　正常曝光的场景在阴影区和高光区都会有一些压缩，但问题并不明显

### 9.1.3　过度曝光

记住在正常曝光的一半场景中，压缩会在密度灰阶的两个极限出现，改变总体曝光会减少灰阶一端的压缩，但在另一个极限会使压缩效果变得更糟糕。图 9–5 所示说明了过度曝光的好处和损失。

我们已经看到增加曝光会减少有些阴影区的压缩。这样很好，但高光区的压缩却变得更加糟糕了，让我们看一下过度曝光会导致什么结果。

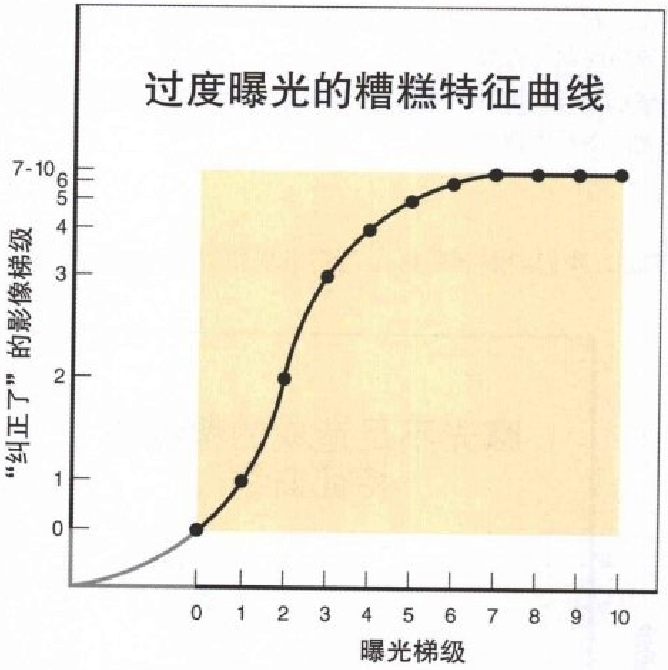



**图 9-5** 过度曝光减少了阴影色调的压缩，但也使高光区压缩变得更加糟糕

图 9-6 所示的照片就是图 9-5 过度曝光的结果，我们在场景右侧的深色窗户区域看到阴影细节得到了改善，照片的其他部分颜色就太浅了，但这只是问题的一部分而已。我们可能以为可以在后期制作中将影像颜色加深以解决这个问题，让我们看一下图 9-7，看看如果我们这样做了会出现什么结果。

**图 9-6** 过度曝光的同一个场景

**图 9-7** 过度曝光的照片经过"矫正"后几乎没有增加高光区之间的差别，都是相同的灰色调

处理之后，中间的色调和前面图片上的色调已经非常相似了，但我们却无法补救图片过度曝

光造成的压缩，仍然无法看出高光区中石头之间的差别，所有的石头都是相同的浅灰色，尽管高光区要暗一些，但细节的问题并没有改善。

然而请看这张糟糕的照片也并非一无是处，颜色最深的阴影部分的细节表现得很好，深色窗户的细节要比正确曝光的图片中清晰很多。

### 9.1.4　曝光不足

如果照片曝光不足，我们会看到阴影区色调出现相似的问题，图 9-8 为曝光不足的特征曲线。

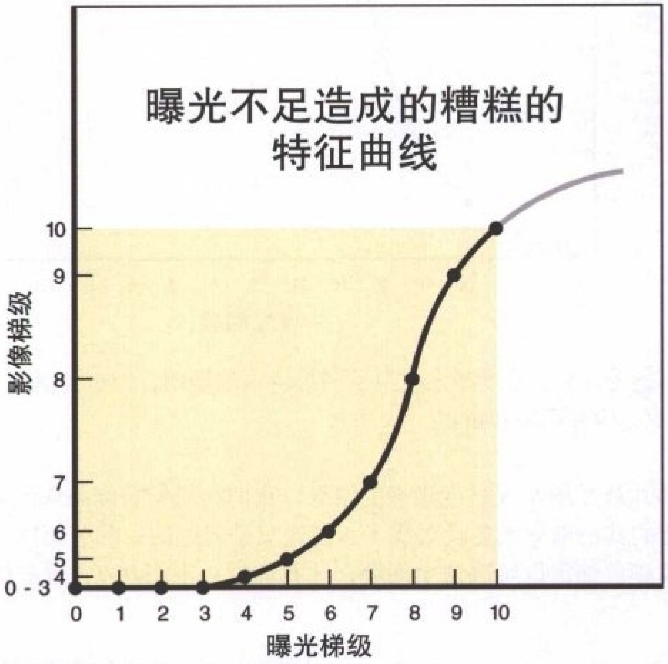



**图 9-8**　曝光不足的特征曲线，阴影被严重压缩

图 9-9 是曝光不足的图像，高光区梯级划分得更加清晰，换言之，每个高光区的梯级都有了明显的变化。这种改善是否更令人满意取决于特定的场景，还有观众的喜好。在这个场景中，高光区的石头纹理比以前更好，当然，没有观众会认为这点改善值得我们进一步压缩阴影区。

我们再来尝试解决这个问题，我们加亮了图 9-10 中的照片，尝试着恢复阴影的细部。和我们预计的特征曲线一样，并没有恢复阴影区的细节。这是因为曝光不足已经压缩了太多的色调，已经无法挽救了。

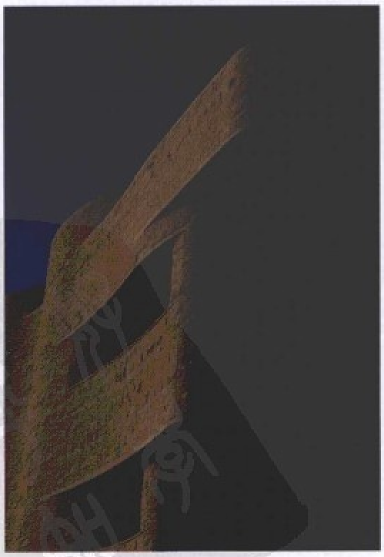


**图 9-9**　曝光不足，和原始场景不同，很多阴影色调被压缩成统一的深灰色

### 9.1.5　真正的 CCD

代表阴影梯级的特征曲线部分被称为曲线的趾部。真正的特征曲线趾部可能比不好的曲线趾部稍微直一些。

代表高光区梯级的特征曲线部分被称为曲线的肩部，而趾部和肩部之间是直线。真正的特征曲线中的直线

比不好的 CCD 直线长（当然，还有 CMOS，它们的特点很相似，因此我们在这里将 CCD 作为 CCD 或 CMOS 的简称）。因此，肩部的密度要比某些重要高光区的密度高，高光区压缩问题在真正的 CCD 中比在不好的 CCD 中要少。

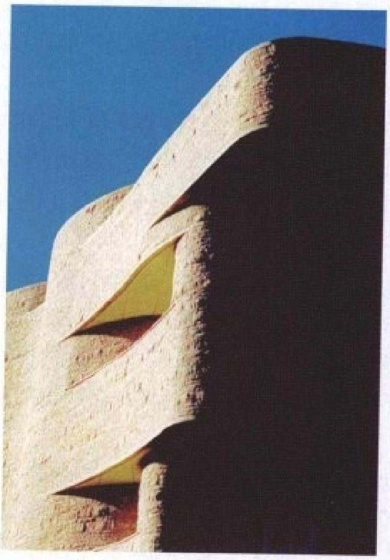


**图 9–10** 曝光不足的底片冲洗出来的浅色图片，尽管整个场景的颜色浅了，但阴影细节仍旧不能恢复

真实的胶片是我们想象的理想场景和不理想场景的折中。特征曲线肩部扁平减少了高光区细节，但并没有完全消除。在相当大的范围内，底片都会体现非常浅的灰色差别。多费点事儿，即使做得非常糟糕，也能冲洗出有特色的照片！

真正的 CCD 具有胶片没有的缺点：曲线在顶部就结束了。摄影师不论是用胶片相机拍摄还是用数码相机拍摄，总是倾向于过度曝光，这是一个事实，摄影师这么做是因为这样做比较安全。高光区的损失比阴影区的损失更容易补救。但也不能曝光过度太多，因为会使曲线顶端的细节突然缺失。

## 9.2 两种基本的摄影技术

拍摄“白色对白色”和“黑色对黑色”拍摄对象的难点并不只是拍摄对象本身造成的，也与摄影媒介的基本要素相关，通过保留最少细节的特征曲线区间来记录场景。这意味着没有哪种技术或者哪一组技术总是能处理这样的拍摄主题。

“白色对白色”和“黑色对黑色”需要完全掌握全部摄影技术，两套最基本的技术是用光和曝光控制，本章剩余部分将讨论这两套基本技术，并就何时使用哪种技术提供指导。

## 9.3 白色对白色

在广告中，拍摄白色背景前的白色物品能赋予设计者构图方面最大的灵活性。字可以随便放在任何地方，甚至可以放在拍摄对象不重要的部位上。白色背景上的黑色字体总是清晰可见，即使是报纸这样的复制品。另外，摄影师并不需要着急剪切照片，如果照片复制后能保持背景的纯白色，读者看不出来广告里照片的边缘与拍摄对象是相关的。

不幸的是“白色对白色”仍旧是最难拍摄的场景之一。“正常”曝光的“白色对白色”场景位于可用特征曲线上最差的部分。在该曲线波段，较小的对比度会导致该部分灰阶压缩，场景中截然不同的灰度梯级在照片上会变得相似或者完全相同。

### 颗粒

有些摄影师仍旧使用胶片照相机，他们有充分的理由这样做。即使在科技发展使胶片真的过时了的时候，可能仍会有摄影师仍然用胶片拍摄，就是为了与众不同，就像那些仍旧用 19 世纪的感光乳胶冲洗照片的人一样。你可以为保险起见过度曝光底片，但我们得提醒你，过度曝光会增大照片的颗粒感。

对颗粒大小影响最大的两个因素是胶片的感光度和影像的密度，我们通常选择最慢的胶片，适应能够接受的光圈和快门速度，并通过留意影像的密度来使颗粒最小化。

影像密度越大，颗粒就越粗。多一次曝光或多一次冲洗并不能增加影像的密度，这种效果在颗粒方面很相似。

这意味着在整个场景中颗粒并不统一，因为密度的差异，高光区比阴影区的颗粒更多。这一现象使有的摄影师感到奇怪，特别是在冲洗那些不经过太多处理就完全能够进行冲洗的底片时。

大多数底片中密度较大的区域在冲洗出来的照片中呈现浅灰或者白色，这样的区域中颗粒很粗，但颜色很浅，几乎看不到。照片中高光区颗粒被纸张特征曲线中固有的高光区进一步压缩，从而隐藏起来了。

假设平常的洗印曝光不足以表现高光区细节，根据场景不同，大多数摄影师会增加整体洗印曝光或者问题区域（或者“氧化”区域）的曝光来补救。这使得有些高光区梯级与中间梯级相似，在冲洗时，把密度较大的灰色梯级作为中间梯级可以显示底片上最粗的颗粒。

底片上高光区压缩并不像阴影压缩那么糟糕，但问题随着颗粒的增加变得更复杂了，影像品质变得更糟糕了。

很多年以来，好的摄影师意识到用先进的放大机冲洗的黑白胶片需要的冲洗次数比胶片数据单上所说的要低大约 20%，减少冲洗后颗粒就少多了。拍摄彩色照片的摄影师严格坚持标准的洗印次数，因为减少洗印次数会严重影响照片的色彩。这些摄影师应该感谢美国专业摄影师协会前任会长——Frank Circchio 先生，他在拍摄数码照片前，曾经研制出彩色底片曝光系统，确保在充分曝光的同时不会造成过度曝光。他拍摄出比其他摄影师的照片大得多、但清晰度更高的照片，以此证明自己发明的系统。

### Raw 格式

在至少一个世纪的时间里，摄影师都对 S 型特征曲线感到遗憾，希望胶片制造商能让曲线变直，他们看到了这些部分高光区和阴影细节的缺失，认为细节可以通过直的曲线加以改善。现在数码摄影取代了胶片摄影，我们可以实现这个愿望，但愿望最终却不是我们期望的那样。

数码相机使用 Raw 格式拉直了曲线，保留了我们不对场景进行过度曝光或者不足曝光会丢失的高光区和阴影细节。我们能够看到这样的图片，但这种图片看起来缺乏立体感。我们希望看到中间层次有更大的对比度，同时情愿通过牺牲掉一些高光区和阴影细节达到目的。因此，看起来好像我们不得不保留这些摄影缺陷，直到人类的摄影技术发生了不大可能出现的重大变化。

Raw 格式文件的优势在于能在进行后期制作之前保留细节，判断需要牺牲哪些细节来提高照片的效果。Raw 格式文件通常被称为“数码底片”，因为摄影师会采取在暗房中经常采用的决策来处理这种文件。和底片一样，Raw 格式文件给摄影师提供了改变思路的空间，可以在以后采用 Raw 格式文件制作完全不同的全新 TIFF 或 JPEG 图片。

Raw 格式文件的缺点在于相机制造商对其定义不同，并且保密，这样可能使 Raw 格式文件受到相机制造商的专用软件的制约。这个问题非常棘手，现在不论是你还是我都能冲洗

> 马修•布雷迪的底片，可能比他本人冲得还要好，但如果支持现在的 Raw 格式文件的软件在未来的 150 年中不复存在了，我们的后代又如何处理我们的数字底片呢？
>
> 到美国国家档案馆去欣赏爱德华•史泰钦在二战期间担任海军摄影师时拍摄的照片总能引起人们的兴趣，这些底片为政府所有，他们通常会用这些底片冲洗出很多照片，但效果比爱德华本人冲洗的照片相去甚远。不过，有一次一名政府实验室的技术员洗出了一张超过爱德华冲洗水平的照片，老胶片有时候能够展示出新内容。
>
> 更好的专业 Raw 格式解决方案是 Adobe 的“数码底片格式（DNG）”。这是一个公开的非保密性标准，很可能不会被历史遗忘。该方案保留了 Raw 格式文件的特点，所有具备软件知识的人（包括那些在 150 年后仍然使用电脑的人）都能理解并使用这一方案。有的相机制造商采用了与 DNG 兼容的 Raw 格式，但这样的制造商少得可怜。

白色背景前的白色拍摄对象很大程度上使我们无法使用直接反射，在前面的章节中，我们了解了平衡直接反射和漫反射能够更好地表现细节。在光源或者镜头上加装偏振过滤器可以控制直接反射。

和其他场景一样，“白色对白色”场景中会有很多直接反射，但漫反射通常足够明亮，能压住直接反射。有这么多漫反射产生的作用，相机无法拍到很多直接反射，摄影师尝试控制漫反射，但收效甚微。

然而，继续抱怨更是无济于事，因此，我们将在下文探讨如何处理这些问题。

有效的用光控制会在拍摄“白色对白色”对象时产生色调差别，有效的曝光控制能够保留这些差别。但其中任何一种控制都无法单独达到目的，我们将分别讨论两种控制。

### 9.3.1 “白色对白色”场景曝光

特征曲线最高和最低的部分都是最容易丢失细节的区域，减少“白色对白色”场景曝光将曝光放在了特征曲线的中间。这样可能会使场景看起来很暗，但我们可以在后期处理中进行补救。最糟糕的事情莫过于我们对一张照片进行修补，但照片却和正常曝光时产生相同的丢失情况，所幸我们还会发现我们得到的高光区细节更多了，这相当不错。记住不必对因标准场景曝光不足产生的阴影细节丢失如临大敌，因为“白色对白色”场景的阴影区域颜色非常浅。我们在避免出现其他问题的前提下，能减少多少曝光呢？

下面是我们即将使用的一些定义。我们假设“正常”曝光是 18% 灰度卡上的反射光读数或者入射光读数，然后进一步假设“标准”复制，将该卡的反射读数在洗印的图像中控制在近似 18%。最后，我们假设“减少”的曝光和“增加”的曝光都是有意识偏离“正常”水平，以此区别于曝光不足或者过度曝光。

典型的白色漫反射大约比 18% 灰度卡在相同的照明条件下看到的亮 2.5 个光圈值，这意味着如果我们用仪器计量白色拍摄对象而不是灰度卡，我们需要比仪器说明的正常曝光增加 2.5 个光圈值。

假设我们没有增加曝光，只按照仪器的数据进行了正常曝光，这意味着能复制出和 18% 灰度使用标准晒片曝光量相同的白色。这样就暗多了，观众几乎不会接受 18% 灰度当作“白色”。这样的曝光的确有其优点，那就是将白色主题放在了特征曲线的直线部分。

但我们没有义务使用标准复制，我们可以根据我们的需求将图像复制得很浅，这样图像会接近浅灰色，观众会称之为“白色”。如果我们提高图像的亮度阶调，将其从 Raw 格式转换为标准的文件格式，我们就取得了想要的高光区压缩。

因此如果我们得到了高光区压缩，为什么不正常拍摄然后在开始时就完成压缩呢？出于两个原因，我们不能那样做：(1) 减少曝光量为后期制作保留了更多选择；(2) CCD 没有很好的线性响应，CCD 也有一个有肩状过渡区的特征曲线，过渡区很小。减少曝光使不容易保留的细节部分远离肩状区域。

在拍摄“白色对白色”对象时，减少 2.5 个光圈值使我们能够使用的最少量曝光。在拍摄非常明亮白色的场景时可以尝试使用这种方法，方法就是根据反射计提示进行曝光，不做常规矫正。

完全掌握了测量技术的摄影师可能会很反感我们用仪表测量，然后按照仪器读数，不进行计算或者补偿的建议。应该是这样的！如果我们没有继续提醒你次要的黑色物体和透明物体，那么我们给出这样的建议可以说是一种完全的不负责任行为。

如果场景完全由浅灰色构成，使用未进行矫正的反射计提示曝光完全可行，如果场景中还有黑色物体，这一部分就会缺少阴影细节了。

缺少细节是否构成问题取决于场景中的拍摄对象，如果黑色物体并不重要，体积很小不会凸现不足之处，那么缺少阴影细节就无伤大雅了。

但如果次要黑色物体很重要或者其尺寸很大，缺陷会非常明显。在这种情况下，最好使用正常曝光而不要减少曝光量。“重要性”是一种心理判断，而不是技术判断。决定减少“白色对白色”场景的曝光量，而不在另一个从技术角度看完全相同的场景中使用正常曝光是完全合理的。

如果我们想到了可能发生的错误，并且接受“白色对白色”场景不经过补偿的反射计读数，那么结果就是有意识的减少曝光量。如果我们使用了反射计的曝光量，那么就会造成意外的曝光不足。

注意“白色对白色”场景可以任意使用较低的曝光量使得使用低一点的感光度成为可能，减少 2.5 个光圈值的曝光意味着我们可以使用更低的 ISO 值和更快的快门速度。

### 9.3.2　“白色对白色”场景用光

“白色对白色”场景用光要求强化质地和层次，和其他场景用光一样，我们可以采用第 4 和第 5 章中相同的技巧，“白色对白色”场景还有一个特殊要求，就是保持拍摄对象的所有部分不会消失。

保留真实的“白色对白色”场景最简单的办法是“冲印”一张白纸。当然，摄影师使用“白色对白色”这个词时并不是真的指“白色对白色”，他们的意思是“在非常浅的灰色在浅灰色背景上，场景中也有一些白色。”

我们已经讨论过了为什么非常相似的浅色调会在照片中成为相同的色调，有效的曝光控制会使这个问题产生的问题减到最小。但浅灰色在一模一样的浅灰色背景前仍然会消失无踪，保持拍摄对象可见度的唯一方法就是使其中之一变得略浅或者略深于其他灰色，这就是用光要解决的问题。

### 9.3.3　拍摄对象与背景

需要区别的最重要的灰色是拍摄对象和背景的灰色。如果不加以区分，观众就无法识别拍摄对象的形状。观众可能永远不会注意到拍摄对象微小细节的缺失，但没有边缘就会非常引人注意了。

我们可以对背景或者拍摄对象的边缘进行照明，这样就能在照片中复制出白色（或者非常浅的灰色）。一旦我们决定了哪一部分应该是白色，我们就知道了哪些部分应该稍暗一些了。从技术层面上讲，是主要拍摄对象还是背景颜色略深并不重要，哪种方法都能够保留色调差别。

但从心理层面上讲，背景是白色还是拍摄对象是白色的关系重大。图 9-11 拍摄的就是白色背景前的白色对象。我们对场景用光使背景成为白色，使拍摄对象成为浅灰色。看照片时，大脑会将场景识别为“白色对白色”。

但大脑不会把浅灰色背景当成白色，如图 9–12 所示。我们重新对场景用光，将背景处理为浅灰色，将拍摄对象处理为白色。你看到的不再是“白色对白色”场景了，而是“白色对灰色”场景。

**图 9–11** 视觉上背景为白色，巴赫的半身像为浅灰色，但大脑会将这样的场景识别为“白色对白色”

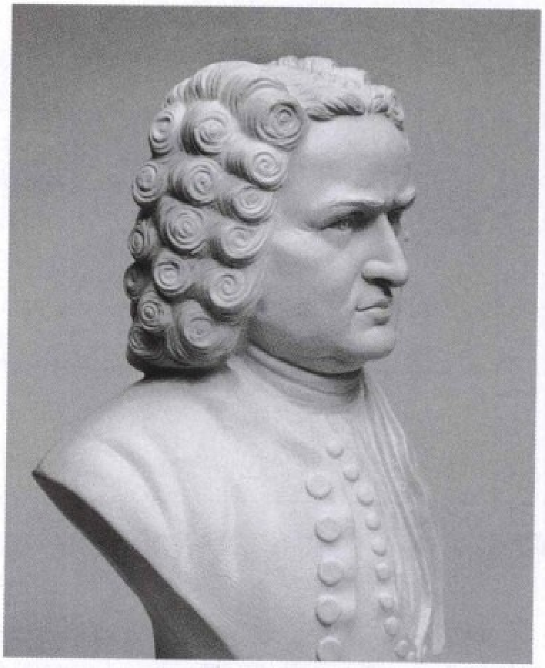


**图 9–12** 背景现在是浅灰色，半身像呈白色，现在大脑会将这种场景识别为“白色对灰色”而不是“白色对白色”

图 9–12 并非失败之作，其拍摄对象和背景之间的色调差别非常鲜明，也算是满意之作。你可能喜欢这幅照片的用光，我们没有理由贬低它的用光，我们只是说这不是“白色对白色”的成功例证。

本章探讨的是“白色对白色”场景，所以在所有例子当中，背景应该保持白色，或者近似于白色。在这些例子中，背景应该比基本主题边缘的灰色亮 0.5~1 个光圈值。如果小于 0.5 个光圈值，拍摄对象的部分就会消失，如果大于 1 个光圈值，眩光可能会分散相机内的光线，损失掉拍摄对象的对比度。

### 9.3.4 使用不透明的白色背景

最简单的“白色对白色”场景是那些能够分别控制基本拍摄对象和背景用光的场景。在这些案例中，我们可以略微加亮背景光线使其保持白色调。直接将拍摄对象放在不透明的白色背景前是最难处理的“白色对白色”场景，因为无论我们怎样做都会影响到其他拍摄对象。但这也是最常见的场景，因此我们首先对其进行讨论，图 9–13 说明了这个过程。

#### 1. 从上方照亮拍摄对象

从拍摄对象正前方用光，使其略微有些阴影，但充分照亮桌面，这样就完全确立了我们想要的灰色拍摄对象和白色背景。在大多数案例中，相机拍到了没有做进一步调整时拍摄对象侧面和背景之间的差异，如图 9–14 所示。

#### 2. 在拍摄对象上方使用遮光布

这一措施几乎总是必要的。我们将遮光布放在拍摄对象上方投射足够的阴影将亮度降低，接

近正面的亮度水平，效果就更好了，如图 9–15 所示。

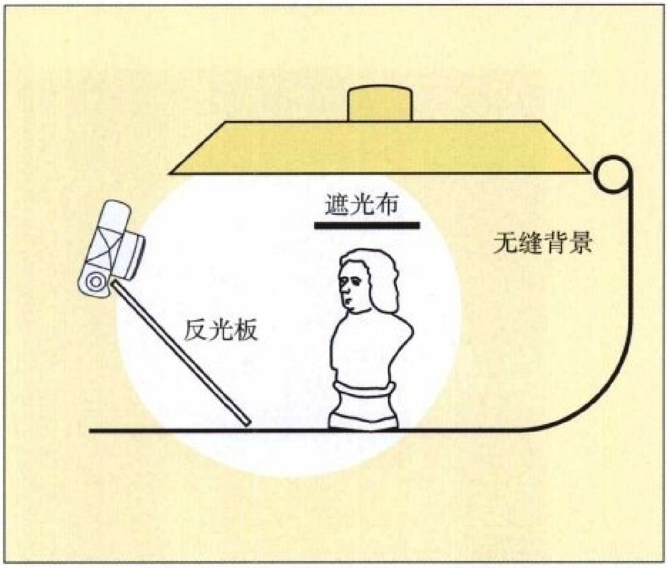



**图 9–13**　“白色对白色”场景较好的用光设置

**图 9–14**　巴赫半身像侧面边缘和背景之间的明显区别，但头顶部分却消失了

**图 9–15**　巴遮住半身像头部灯光的遮光布解决了我们在前面照片中看到的问题，头顶现在已经清晰可见了

你可能觉得奇怪，我们在上一个步骤中没有谈到光源的尺寸，只要关注拍摄对象，那么你就能使用能够实现较好效果的合适尺寸的光源。但我们还是建议使用中等尺寸的光源，因为这样会在使用遮光布时产生最好的效果。

遮光布投射的阴影硬度通常比拍摄对象阴影硬度更为关键，如果光源过小，我们得到的遮光布阴影可能不够柔和，无法融入场景的其他部分。光源过大可能使阴影过分柔和，无法有效降低拍摄对象的亮度，从开始时就使用中等尺寸的光源可以保留以后尝试使用遮光布的余地。

如果你以前没采取过这一措施，你可能不知道遮光布的尺寸应为多大，应该和拍摄对象保持多远的距离。这些都因拍摄对象不同而变化，因此我们无法给你提供固定的公式。但我们能告诉你如何自己判断。先准备一块和高光区尺寸相近的遮光布。为了避免移动，进行试验时用手拿着遮光布。你可以改变遮光布的尺寸，在精确调整了相机位置后再将遮光布夹好。

遮光布离拍摄对象越近，其阴影就越硬。将遮光布移到离拍摄对象较近的位置，然后再移到较远的位置，看看会发生什么。遮光布阴影的边缘要与我们要隐藏的高光区边缘和谐地融合。

随着你移动遮光布，使其远离拍摄对象，遮光布的阴影会变得太浅。发生了上述问题，尝试使用大一点的遮光布。相反，如果遮光布阴影与背景完美融合，但颜色太暗，把遮光布裁小一些。

最后，当遮光布的位置适合主要拍摄对象时，看看遮光布在背景上的效果。遮光布也会在背景上投射一个阴影。对于大多数拍摄对象而言，遮光布投射在背景上的阴影会和拍摄对象阴影完美融合，

并且不会非常明显。遮光布阴影在背景上会比在拍摄对象顶部柔和一些，这是因为背景离遮光布比拍摄对象要远。

如果拍摄对象足够高，遮光布根本不会在背景上产生明显的阴影。但非常矮的拍摄对象会有一个问题。在一个比较极端的案例中，放在白色桌子上的白色名片，不均匀地遮住背景就不可能在名片上投射阴影，在这种情况下，我们必须使用本章后面即将讨论的其他背景或者方法在完成拍摄后进行遮光或者修整。

3. 增加层次感

拍摄对象前的白色背景会产生大量填充光。不幸的是这种填充光通常过于平均，无法产生良好的图片层次感。图 9–15 所示的照片在技术上可以接受，因为拍摄对象已经非常合理地得到了清晰界定，但同样柔和的灰色使其显得枯燥乏味。

如果拍摄对象比背景深许多，我们需要在一侧增加一个反射器。这样能同时增加填充光和层次感。通常“白色对白色”拍摄对象只比背景颜色略微深一点，我们不敢用填充光对其进一步加亮。但我们通常会使用一张黑色卡片，还是放在拍摄对象一侧。这样会遮住一些反射自背景的光线，在一侧产生阴影。拍摄图 9–16 所示的照片时在左侧放置了一张黑色卡片，就在相机范围以外的位置。

**图 9–16** 左侧的黑卡会减少来自桌面的填充光，产生一种深度感

## 9.3.5 使用半透明的白色背景

如果拍摄对象的形状很平，不遮住其所在的背景就无法使其产生阴影。解决这个问题的一个方案是使用能从背后照明的半透明背景，白色丙烯酸树脂能够满足这一要求。只要拍摄对象不透明，我们可以不影响拍摄对象将背景照亮到我们喜欢的任何亮度，图 9–17 所示为用光设置图。

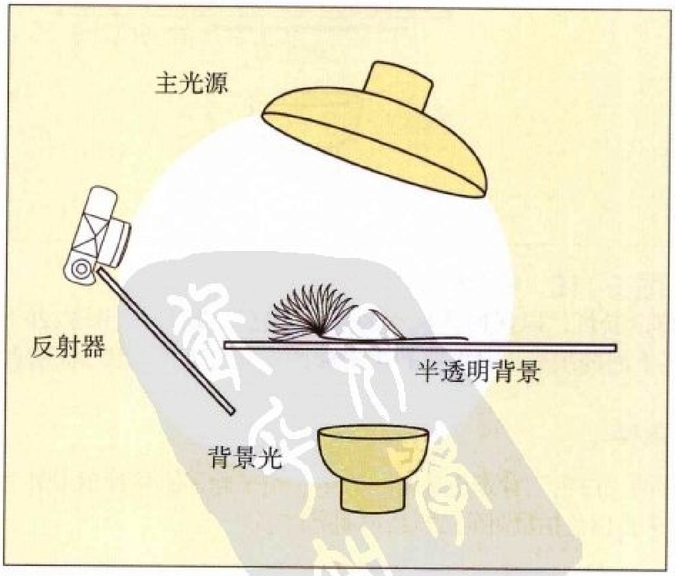



**图 9–17** 半透明背景拍出来比“白色”拍摄对象还要“白”

图 9–18 就应用了这种用光设置。拍摄对象与背景的差异明显，但要注意拍摄对象下方的照明已经完全消除了地面上的阴影。

看完这张图片之后，我们可能会在想保留拍摄对象下方阴影的时候避免这种设置。我们应该避免这种设置吗？绝对不应该，这一设置的最大优势之一就是这种优点让我们能够控制明显的拍摄对象阴影，使其完全独立于拍摄对象的用光。下面介绍一下操作的步骤。

首先关掉我们想要用来拍摄的所有光源。接下来，打开一盏试验灯产生令人满意的阴影。光源是否适合拍摄对象并不重要，因为我们不会用这种光源来拍摄照片。我们想要使用这种光源来临摹一个图形（和我们在第 6 章中对角度系和第 8 章中装满液体的玻璃杯后面的反射器所做的一样）。

图 9–18　来自花下方的光消除了照片上的地面阴影

接下来，滑动拍摄对象下面的透明或半透明纸张（如果你在这个过程中移动了拍摄对象，别急，实际的位置在此时并不必要）。用一支铅笔在纸上临摹阴影的形状，然后拿走这个不透明的纸张，剪下阴影图形，将阴影图形粘贴在半透明背景下面，如图 9–19 所示。

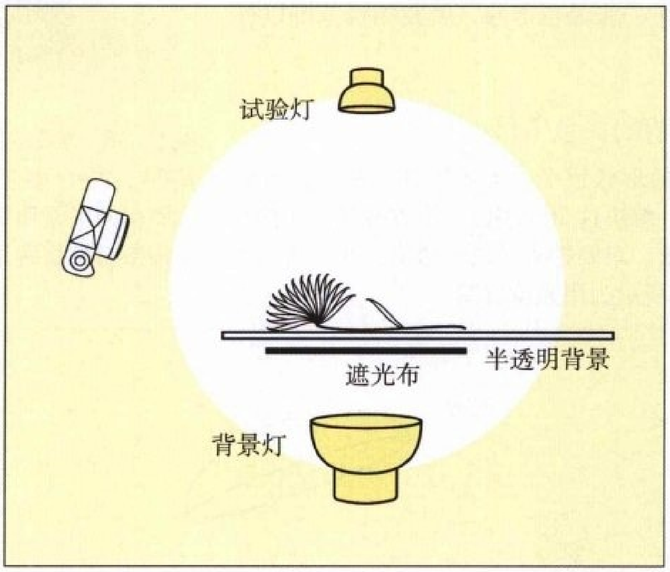



图 9–19　制造地面阴影

现在你可以关掉试验灯，以任何你喜欢的方式照亮拍摄对象。图 9–20 所示为采用这种设置拍摄的照片。花和茎下面的阴影不是照亮拍摄对象的灯光投下的阴影，但两者看起来却非常类似。

## 9.3.6　使用镜子背景

可能最方便使用的“白色”背景应该是镜子了，镜子除了直接反射以外几乎不产生其他反射，这样的反射可能会比来自白色拍摄对象的漫反射明亮许多。

我们首先采用能够填充镜子表面产生直接反射的角度系的大光源（我们用第 6 章中确定扁平金属角度系的方式来确定角度系位置，如果需要用光图可以参考前面的章节）。因为光源必须充满整个背景界定的角度系，这可能是我们曾经用于照亮扁平拍摄对象的最大光源。

另外，光源不应该表现混乱、分散的纹理，记住光源本身会在镜子当中产生可见的强烈反射。

图 9–21 不需要采取其他的措施，这么大的光源通常能够产生这么柔和的阴影，以至于不需要其他光源作为填充。另外，这是为数不多的背景能够反射拍摄对象下方填充光的技法之一。

**图 9–20** 遮光布放在桌子下面产生了看似花投下的阴影

**图 9–21** 反射光源的镜子是另一个比“白色”花朵还要“白”的背景

这种技巧一个不经常使用，它的缺点就是拍摄对象的反射，这可能让人迷惑，反射取决于剪修和拍摄对象的形状。如果拍摄对象允许，尝试在桌面上喷水，掩饰并分散这种反射。另一个可能的问题是缺少地面阴影。我们无法以这种设置获得地面阴影，如果你觉得阴影对于拍摄对象非常必要，那么其他的设置可能会取得更好的效果。

### 9.3.7 保持小型背景的尺寸

我们已经解释过了为什么直接反射通常对白色拍摄对象不那么重要，我们看到的极少的反射通常有助于增加一些深度，但与漫反射相比，直接反射过于微弱，不能成为用光的主要角色。

这种直接反射的特殊情况是拍摄对象边缘的直接反射，这些区域的直接反射尤其容易使拍摄对象在白色背景前消失，使情况更糟糕的是，所有设置中的白色背景都是在最可能产生这些反射的位置。

最常见的解决方案和在亮视野方法中保持反射远离玻璃杯边缘的技巧相同，尽可能保持小型背景的尺寸。有时我们的背景比相机拍到的区域要大，而且我们不想进行剪切。在这种情况下，我们将灯光限定在影像区域或者在影像区域周围放置黑色卡片。

“白色对白色”场景的另一个危险来自于相机眩光，大型白色背景会分散相机内的许多光线。这种眩光可能全都相同，以至于无法识别，甚至在对比度缺失非常严重的时候。但如果习惯将白色背景保持需要的那么大，就不需要为眩光担心了。

## 9.4 黑色对黑色

掌握“白色对白色”是掌握“黑色对黑色”过程中向前迈出的一大步，很多原理都很相似，但却以相反的方式应用。我们能够指出某些相似之处，但还要强调其区别所在。

曝光的重大差别并不在于相机的噪点范围的记录方式，主要区别在于在用光中降低的直接反射可见度。

### 9.4.1 “黑色对黑色”场景曝光

特征曲线的断面指出了阴影区和高光区梯级的灰度梯级压缩，这会在拍摄 JPEG 格式照片时发生，并且会在将影像由 Raw 格式转换成任何其他常规格式时发生。我们也已经知道了为什么过度曝光会在“白色对白色”场景中使问题更糟，以及为什么曝光不足会在“黑色对黑色”场景中使问题更糟。

数码噪点这个问题在阴影梯级中更为严重，这种无序的小缺陷可能在大面积黑色区域中并不明显，但在“黑色对黑色”的正常场景中会很明显。问题的严重程度取决于相机的质量，因此增加“黑色对黑色”场景的曝光使其更接近中灰色，即使会在后期制作中将其颜色加深。

改变曝光的最大量和“白色对白色”场景相似，除此之外，因为噪点我们更可能在这里走向这一极端，这意味着采用的曝光超过灰度卡反射读数或者入射读数很多，或者可以将反射计对准拍摄对象，按照其读数进行曝光，不通过补偿来实现这一目标。

如果我们记得可能产生的潜在问题，对于更多复杂的测量技术而言，这是一个比较满意的捷径，这些也和为“白色对白色”场景曝光的方法相似。

当然，这种方法会使同一场景中的浅灰色次要拍摄对象过度曝光，因此，只有在场景真正近似“黑色对黑色”场景时这种方法才适用。

### 9.4.2 “黑色对黑色”场景用光

“黑色对黑色”场景需要特别注意曝光，以尽可能完整地记录细节，但增加“黑色对黑色”场景的曝光只有在次要白色拍摄对象可能面临过度曝光时才会奏效。甚至在没有白色拍摄对象时，增加“黑色对黑色”场景的曝光有时都不一定正确，虽然这样能够比正常曝光记录更多细节。尽管适当的曝光非常重要，但仅有适当的曝光是不够的，对曝光和用光的控制有助于拍好场景，现在让我们来看一下用光原理和技巧。

和“白色对白色”一样，“黑色对黑色”也只是一个对场景的简称完整的表述是“主要由深灰色构成，但其中也有黑色的场景”。

和所有场景一样，“黑色对黑色”场景的用光要求我们能够表现深度、形状和质地。和“白色对白色”场景一样，“黑色对黑色”场景用光需要把场景中的一些曝光梯级移动到密度标度的中间部分。这就是解决色调过浅或者过深色调，使一张照片中的色调得以统一的方法。

“白色对白色”场景会产生大量漫反射，这就是这种场景呈现白色的原因。相反，黑色拍摄对象呈现黑色，因为黑色场景缺少漫反射。漫反射的差别非常重要，因为它在一定程度上决定了直接反射的多少。

“黑色对黑色”和“白色对白色”场景用光的最大区别在于大多数“黑色对黑色”场景能够充分利用直接反射。相反，不论白色拍摄对象产生何种直接反射都不会那么明显，因为对比的原因，漫反射总要明亮得多。出于同样的原因，黑色物体不会产生更多的直接反射，但它们产生的直接反射更容易被看到，因为这种反射具有较少来自漫反射的对比。

因此在大多数“黑色对黑色”场景单凭经验的用光方法都是在可能的时候利用直接反射，如果掌握了金属用光，就知道在这些案例中通常也采取同样的方法（直接反射使金属看起来很亮，我们很少需要拍摄看起来很暗的照片）。因此，“黑色对黑色”场景的另一个有效方法是采用金属用光的方法，无论拍摄对象是由什么材料制成。

这就意味着要找到产生直接反射的角度系，并且以一个或多个光源充满这个角度系（在第 6 章讲解了具体做法），在本章剩余部分将探讨一下细节问题。

### 9.4.3 拍摄对象和背景

我们只能拍摄由灰色组成的场景，而不是真正的“黑色对黑色”场景，这意味着拍摄对象或

者背景需要呈现深灰色泽，而非黑色，从而保证拍摄对象不会消失。

图 9–22 所示为在黑色背景前的一个黑色拍摄对象，注意我们已经为黑色拍摄对象用光，背景是绝对的黑色。这样作意味着还必须避免拍摄对象成为绝对的黑色，将拍摄对象处理为黑色或者中灰色就能使其区别于背景，保持自己的形状。

深灰色背景上的黑色拍摄对象能够保持同样的差别。在两个案例中，拍摄对象和背景之间都有足够的差别使拍摄对象不会消失。但为背景用光会带来其他问题，如图 9–23 所示。

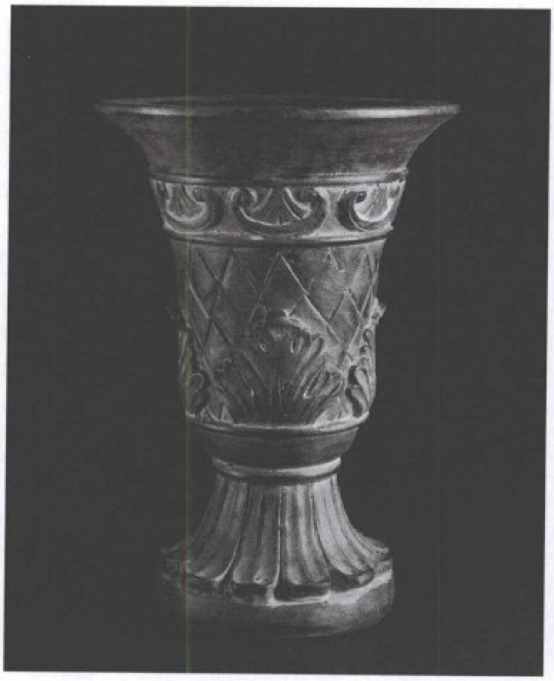


**图 9–22** 大脑通常会将黑色背景中的灰色拍摄对象解读为“黑色对黑色”场景

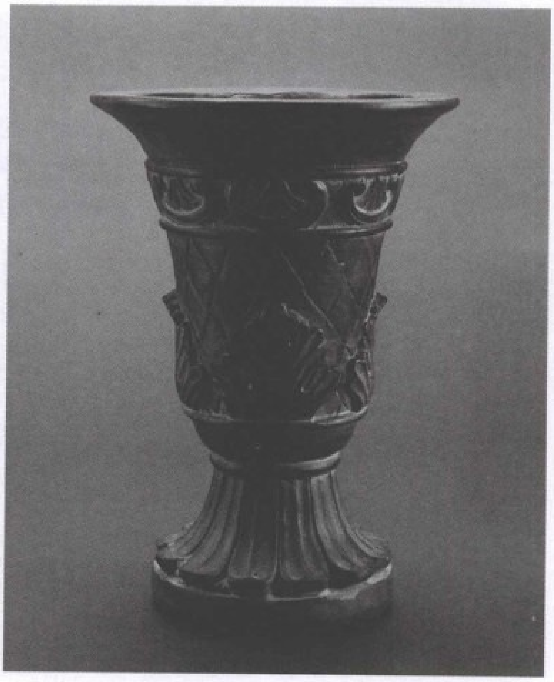


**图 9–23** 黑色拍摄对象，深灰色背景，大脑不再认为这一场景是“黑色对黑色”场景

背景看起来不再是黑色了，在心理上我们会认为深灰色拍摄对象是黑色的，简单的场景不会给大脑很多线索确定原始场景看起来是什么样子。对于很多复杂的场景而言，上述判断也同样适用。

这与前面讲过的人脑在背景是纯白或者接近纯白的时候会认为场景是“白色对白色”原理相似，同时也建议采取类似的处理方法。如果只想将拍摄对象区别于背景，那么使两者当中的一个保持黑色调，将另一个处理为灰色。如果希望成功表现“黑色对黑色”，那么要使背景尽可能保持黑色。

你会看到这一观点会影响我们提出的几乎所有观点，其中只有一个例外，下面进行讨论。

### 9.4.4 使用不透明的黑色背景

将黑色拍摄对象放在不透明的黑色背景中通常是设置“黑色对黑色”背景最差的方法，首先讨论这种方法是因为这通常也是最直接的办法，大多数摄影棚中都会有黑色的无缝纸。

图 9–24 所示的照片说明了这个问题（在上方使用一个较大的光源，和在第 5 章中使用的一样）。拍摄对象下方的纸背景和拍摄对象获得了同样多的光线，这里没有简便的方法能够使拍摄对象亮度大于背景。我们需要将主题处理为深灰色以保留细节。但如果拍摄对象不是黑色，下面的背景也不会是黑色了。

可以使用聚光灯将灯光几种在基本拍摄对象上，因此就能使背景黯淡一些。但记住想在拍摄对象上产生尽可能多的直接反射，需要一个大型光源来填充能够产生大量直接反射的角度系，使用大型光源通常意味着不使用聚光灯。

我们同时也期望来自背景的大量反射是偏振直接反射，然后可以在相机镜头上使用偏振过滤器遮住反射光，保持背景的黑色。有时这种方法是有效的，但在大多数这样的场景中，来自拍摄对象的直接反射也带偏振，使用偏振过滤器可能会使拍摄对象变暗。

最佳解决方法是找一块比拍摄对象产生较少漫反射的背景材料。对于大多数拍摄对象来说，使用天鹅绒是一个很好的选择。拍摄图 9–25 中的照片时使用了与前面照片相同的用光和曝光，但用黑色天鹅绒代替了黑纸。

使用黑天鹅绒可能产生两个问题。只有少数拍摄对象会比黑天鹅绒更黑，更为常见的问题是黑色拍摄对象的边缘会和其阴影融为一体，这种缺失是否可以接受是一种主观判断，会因照片不同而异，假设在这里不能接受这种缺失，因为我们要讨论的是如何解决这个问题。填充光起不到太大作用，记住拍摄对象不会产生大量漫反射，光源能够在拍摄对象边缘产生直接反射的唯一位置是在影像区中。

**图 9–24** 如果闪光灯正确曝光，黑纸就无法取得足够的曝光保持黑色

**图 9–25** 采用相同的曝光，黑色天鹅绒比黑纸看上去黑了很多

这个问题和第 6 章中的金属盒问题很相似，可以使用不可见光来解决。不幸的是我们不能反射很多来自黑色天鹅绒的光线，无论是不可见光还是可见光，只有在光滑的表面才能够做到这一点。

### 9.4.5 使用光滑的黑色表面

在图 9–26 所示的照片中，用黑色的丙烯酸代替了黑色天鹅绒，然后从光滑的表面反射了一些不可见光填充拍摄对象侧面。这种方法几乎对任何黑色拍摄对象都能奏效，真的是这样吗？注意拍摄对象上方的大型光源也充满了在光滑丙烯酸表面产生直接反射的角度系，因此背景看起来不再是黑色了。你这么快就看到了这种结果，可能你还记得在前面讲过必须保持背景的黑色调。

想通过指出大脑需要看到简单的“黑色对黑色”场景中黑色背景，进而讨论除产生这种明显视觉差异方法以外的方法。拍摄对象、背景和背景反射构成了一个更为复杂的场景。我们认为拍摄对象下方的黑色反射提供了充分的视觉线索告诉大脑表面是黑色的、光滑的，同时反射光线的表面。因此这还是一个“黑色对黑色”场景！

这种观点可能足以说服大多数读者，还会有读者存在疑问，下面介绍另一个方案。

**图 9–26** 黑色丙烯酸背景。注意闪光灯的强烈反射，这个场景还是“黑色对黑色”吗？

### 9.4.6 使拍摄对象远离背景

假设将拍摄对象放在离背景足够远的位置，为拍摄对象用光不会对背景产生任何作用，就可以采用其他方式为拍摄对象照明，背景会保持黑色不变。

这样将拍摄对象的底部部分剪切下来就非常容易了。图 9–27 中的模型手是放在距离背景几英尺的底座上的，这样就能够充分把模型手照亮，而背景上几乎没有接收到任何光线。然而如果需要表现整个拍摄对象，还要采取一些措施。

**图 9–27** 拍摄对象距离背景较远，光线不会投射到背景上，这样使得用光简便易行

业余爱好者认为专业摄影师会使用细绳，有时我们会这样做，但通常绳子需要进行修整（绳子偶尔可能在电影短片或者视频镜头中能够逃过观众的视线而不被发现，但在高品质的静态图像

中使用绳子可能会非常显眼）。修整黑色背景通常并不复杂，但不做修整更好一些，因此建议使用其他方法。

第 6 章中，用一块玻璃板支撑着金属盒子，然后使用偏振过滤器消除了玻璃表面的偏振直接反射。这样不会对金属产生影响，因为来自金属的直接反射很少被偏振。

玻璃桌面对大多数黑色拍摄对象并不适用，来自黑色拍摄对象的大量直接反射可能会被偏振。如果使用偏振过滤器消除桌子表面的反射，我们也可以使拍摄对象成为黑色。

最不容易被发觉的支撑是穿过背景的小棍，小心放置以让拍摄对象挡住自己的支撑物，图 9–28 就是用这种方式拍摄的。

图 9–29 所示为拍摄图 9–28 所设置图。拍摄对象变化时可以使用其他适合拍摄对象的支撑。摄影伸杆就是不错的支撑物，因为伸杆通常装有螺丝，能够插进拍摄对象上被钻出的孔中。背景后面用螺丝固定在框上的木板能支撑更重的拍摄对象。把金属片和角铁钉在细长的木头上可以做成不易被看到的支持物。

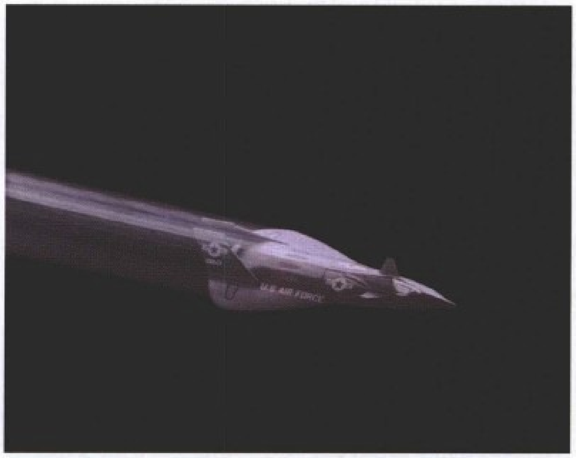


**图 9–28** 将模型悬在距离背景足够远的位置，保持光源远离背景，就能保持想要的黑色

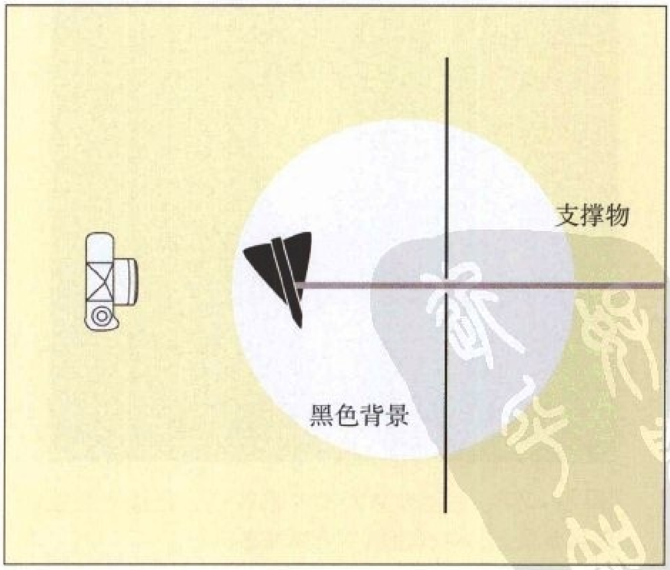



**图 9–29** 用小棍从后面支撑着拍摄对象，在这个位置，相机拍不到这根小棍

我们在这里介绍不易被看到的支撑物，因为它们是解决一些“黑色对黑色”场景问题的最佳解决方案，可以考虑将这个方法应用到拍摄对象和背景需要独立用光的其他场景中。

## 9.5 直方图

在“黑色对黑色”和“白色对白色”场景的章节中探讨更多的摄影技术问题，所以把直方图的讨论放在这章比较合适，下面以柱状图来结束本章内容。

很多摄影师第一次在 Adobe Photoshop 中看到过柱状图在工具栏菜单中依次单击。学会使用柱状图之后，很多人都会认为这是一种比传统摄影技术更直接的图像控制方法。现在很多数码相机已经将柱状图引入了传统摄影当中（数码相机是否算传统的摄影技术呢？我们认为算）。很多相机会显示即将拍摄的场景的柱状图，让我们能够在拍摄之前进行 Photoshop 一样的修正。数码相机制造商都不可能像 Adobe Photoshop 一样成功地提供柱状图，但假定他们能够做到。

从概念上讲，柱状图已经足够简单了，柱状图并不比曲线图多些什么，但一旦学会了如何理解柱状图，如何解读其中包含的信息，柱状图就成了超级有用的工具了。在今天这样一个数码时代，了解柱状图非常重要，没有哪个摄影师能够离得开柱状图。

柱状图由线条构成，每一个线条都代表包括从最黑的黑色到最白的白色之间灰色调的 256 个亮度等级的像素数量。

如果拍摄彩色照片，通常会采用数码拍摄方法，基本的柱状图是三个复合的柱状图：分别代表红色、绿色和蓝色。如果需要进行色彩调整，可以选择一种颜色的柱状图，进行单独操作。但这里先忽略这些，假设拍摄的多是黑白照片，这样介绍和理解起来会更容易。

图 9–30 是一个典型的柱状图，代表图 9–27 中的图片信息。也就是说图 9–30 是表现构成图 9–27 所示照片各亮度层次像素数量的图表。

**图 9–30** 直方图说明了各灰阶或色值有多少存在于场景中

图表左端的 $y$ 轴表示象素数量，沿底部的 $x$ 轴表示亮度，或者融入图片整体色调范围的位置。最深的像素在柱状图的左侧，最浅的在右侧，中灰色在中间。当把所有的像素信息集中在一起的时候，就得到了一张图片中出现的亮度级的图表，以及亮度级如何在图表上分布的信息。

为了用灰阶值说明柱状图，可以说在柱状图左端最黑的黑色部分亮度级为 0，最白的白色部分亮度级为 255，中灰色的亮度级为 128。因为和分区系统相似，所以柱状图的左端对应“0”区，中灰色对应“V”区，右端对应“X”区。

前面说过从黑色到白色之间的灰色包括 256 个明暗层次，灰阶的最大数量只有 255，这可不是排版错误，因为 0 也代表一种颜色。

因为这是“黑色对黑色”场景的柱状图，因此没有显示白色或者浅灰色。注意场景中最低的像素约为 218 或 220，而不是 255。同样，“白色对白色”场景在图表左端也会是小得可怜的像素值。

### 9.5.1　预防问题

看看这个柱状图，可以推测这张照片很可能已经被处理过了。看一下柱状图中 93，110 和 124 以及其他四处的亮度级缺口，在我们拍摄的场景中有这么多缺口非常少见，这通常暗示了在后期处理中丢失了数据。在这个实例中，损失较小，但过度处理会造成非常严重的后果。

如果认为图 9-27 所示的照片过于暗淡，对其进行加亮，图 9-31 所示的照片是处理后的结果，处理后图片的柱状图如图 9-32 所示。

**图 9-31**　经过处理，现在颜色已经浅多了

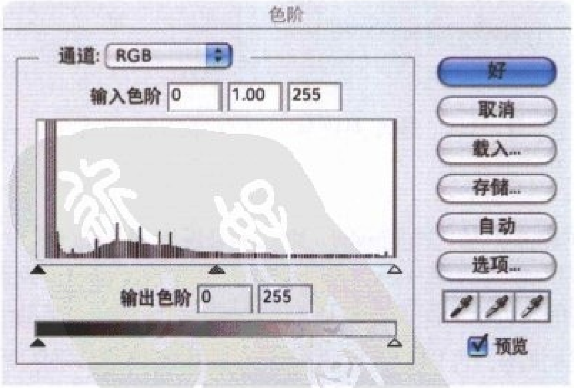



**图 9-32**　图 9-31 的直方图

新的柱状图有大约 100 个缺口，这就是为什么柱状图有用的原因。看一眼柱状图，没有经验的摄影师也能看出他们可能忽略了什么问题，哪怕是最有经验的摄影师也需要使用直方图确

认照片的效果。即使我们认为图 9–31 所示的照片效果不错，其柱状图说明了它损失了不少的细节。

### 9.5.2 过度处理

在相机中和在后期制作中处理直方图有很多相似之处，但两者之间的区别非常重要。尽管后期制作与用光无关，下面还是要介绍一些你应该掌握的重要知识，即使这些知识与用光不是直接相关的。

要避免“不好的”柱状图，最好的方法是对场景正确用光，首先对图片进行正确曝光。有的时候这些都无法做到，我们不能让瞬息万变的新闻事件等着我们布置好光源！

过度处理通常是由于对图像进行反复的调整造成的，调整图像，看一下打印样片，再调整一下，然后看另一张打印样片，最好别这样做！

在如今的数码时代，照片通常在不同的地方和不同的人之间传来传去，在这个过程中的每个环节，照片的色彩范围、饱和度、色调，以及其他参数都会发生改变。

这种看似优化的改变会造成照片不可救药地被过度处理，但不幸的是在几乎所有的显示器上看这样的图片时，并不能一目了然地看出来，而使用直方图可以直观地发现问题。

在调整柱状图时，会在更大范围内使用某些灰阶值（这就是造成柱状图缺口的罪魁祸手）。但灰阶等级是有限的，扩展这个范围的某个部分时，通常会压缩另一部分，压缩意味着作为很大的范围呈现的灰阶值现在只占较小的空间了，这意味着原来就不相同的灰度值现在成了相同的灰色，很多时候如果这种损失超过图像其他部分改进带来的补救，细节的丢失就得不偿失了。

更严重的问题都是重复调整造成的，损失是累计的，如果在很小的梯级发生，可能根本注意不到。

解决方案是保留原始文件，在复件上进行调整，并记录做了什么调整。如果对结果不满意，删除更改过的文件，返回原始文件，重新进行调整。较新版本的 Photoshop 能够在文件中保留这些记录。

另一个可选方案是使用 Photoshop 调整图层，这样的图层不会调整原始文件，只会代表显视器上或者打印稿中的图像，就像已经进行了这种调整一样，因此不会影响原始文件，可以根据需要多次重新调整。

## 9.6 曲线

在数码摄影中，讨论不只局限于用光的问题，也应该讨论一下曲线。这里不会提供详细的信息，因为现有的数码相机只显示柱状图（可能有少数相机显示曲线）。曲线是用于后期处理的工具，在显示器上看起来很像在本章前面看到的特征曲线。曲线看起来和柱状图差别很大，但却提供了很多相同的信息。曲线和直方图有以下两个区别：（1）曲线不能表示场景中各个值的数量；（2）使用直方图可以在等级的三个点上进行调整（黑色、白色和中间点），使用曲线可以在自选的很多点上进行设置和调整。

在灰度等级的多个点上进行矫正的能力使曲线成为矫正图片（或者毁掉图片）更加得力的工具。和 调节灰度等级所做的修改一样，Photoshop 允许在无损图层中进行曲线修改。建议初学者首先学习柱状图，然后再学习曲线，尽可能使用无损调整图层。

## 9.7 用好基础知识

在本章几乎没有介绍新的原理，主要讨论了基本摄影技术和基本用光（还有一些手段和技巧）。

拍摄“白色对白色”和“黑色对黑色”场景不需要很多特殊技术，但的确需要精心应用基

础知识，这适用于大多数拍摄情况。专业的处理可能不是要学习的新知识，重要的还是扎实学习基础知识，以更敏锐的方法将其结合应用。

基础知识之一就是光发挥的作用都是一样的，我们的虔诚和智慧也无法使其做相反的事情。我们喜欢说控制灯光，但通常真正能做的只是顺从、适应光的行为方式。任何光线都是这样，无论在摄影棚内还是摄影棚外。

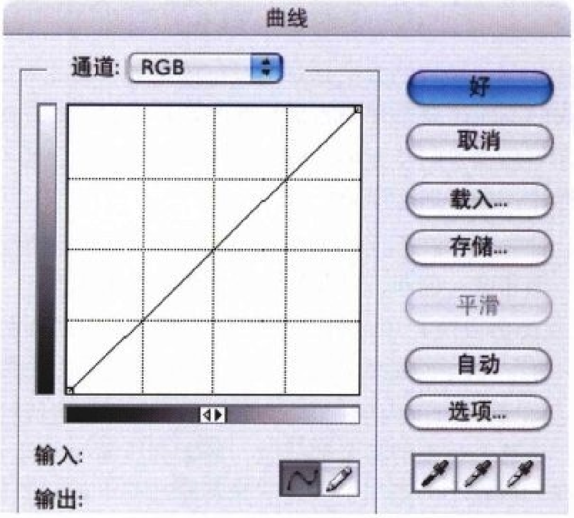


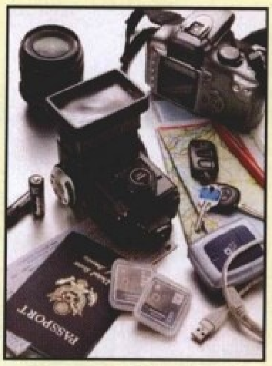

**图 9–33**　曲线对话框

筱乎爱书

PASSPORT
United States
Energizer
Vivitar
vari power
LOCK
UNLOCK
Canon
1GB

10

# 第 10 章　移动光源



用光定位的主要挑战是使摄影灯与现有光源配合默契。例如，视频（或电影）摄像师如果使用灯光来补充日光，就必须进行一些处理，使色彩协调搭配。在本章中我们将讨论灯光色彩不匹配造成的问题和解决方法。

静物摄影师通常会使用产生近似日光色彩的电子闪光灯来避免色彩不匹配的问题，但这样也会带来新的问题，我们无法看到闪光灯的效果，即使使用摄影棚闪光灯，造型灯太暗也无法准确表现闪光灯与环境光的匹配情况。本章大部分内容将讲述闪光灯用光定位的特殊技巧。

## 10.1　选择正确的闪光灯

通常在整个视野范围较暗的一端会有摄影棚闪光灯，并不是说这种闪光灯总是放在那里，当要拍摄围坐在巨大的会议桌旁的 25 名董事会成员时，所有的人都穿着黑色的西装，周围都是黑色的木板，这需要大量的灯光，要满足大规模、高品质的要求，只有摄影棚闪光灯能够提供足够的照明能力。

当然，放置摄影棚闪光灯非常麻烦，如果其所在位置不能提供足够的电能，就必须使用发电机。大多数码相机的传感器都比取代的胶片尺寸小得多。图像尺寸越小意味着场景深度越大，同样，我们可以将光圈打开更大取得相同的景深。这样做意义重大：只打开一个光圈意味着只需要携带一半重量的用光设备，同时我们通常能够打开几个光圈。

这不仅仅意味着可以用更少的摄影棚闪光灯得到增加的景深，甚至意味着会不再需要摄影棚闪光灯了。由于便携式闪光灯使用电池供电，不如摄影棚闪光灯强度那么大，但携带起来相对容易，这种闪光灯的电源组靠背带支持，使用一根电源线连接到闪光灯头，这样通常会产生足以和摄影棚闪光灯媲美的高品质灯光。

轻量级便携式闪光灯更轻，便携性更好，可以为很多拍摄对象提供足够的光线。

选择便携式闪光灯要看需要多少光线，以及拍摄的速度。例如，如果要拍摄一场婚礼，可以选择电池较大、反射器较大的重量级便携式闪光灯组。闪光灯产生的光线越能产生上镜效果，卖出的照片就会越多。但如果要用一架设置为高曝光指数的小相机快速拍摄新闻照片，安装在相机上的轻量级闪光灯就足够用了，而且更便于管理。

## 10.2　正确曝光

摄影棚摄影师通常在稳定的条件下工作，因此他们无需思考就可以使用和前一天相同的曝光。在固定位置上更难决定曝光量，环境光会出现变化。反射光线的墙壁和天花板亮度因位置不同而异，反射表面的距离取决于房间的大小。

采用闪光灯进行正确曝光的三种基本方法为：用闪光灯曝光，用闪光测光计曝光或者进行计算。

### 10.2.1　闪光灯决定曝光量

自动的闪光灯读取反射自拍摄对象的光线，认为已经看到了足够正确曝光的光线时，闪光灯迅速自动关闭。有些制造商为某些品牌相机专门设计自动闪光灯。这些专用设备能够最大限度发挥相机和闪光灯的性能，专业闪光灯最重要的特征之一是能够选择使用透过镜头的测光计。

除了操作简便，自动闪光灯的主要优点在于能够适应室内环境。如果在一个大型体育馆里使用了自动闪光灯，然后带着它来到教练办公室，闪光灯能进行正确的曝光调整补偿较小房间中从墙壁反射过来的闪光灯光线。

自动闪光灯的缺点是会受到浅色或者深色拍摄对象的影响。和别的平均光度计一样，使用自动闪光灯可能会使深色拍摄对象曝光过度，使浅色拍摄对象曝光不足。所幸相机越来越智能化，很少出现这样的问题。闪光灯不再简单地假设拍摄对象的灰度为 18%，现在它们能够尝试分析场景，将其按照相机设定的标准场景分类，做出相应调整。如果技术发展到非常完善，接下来的内容就可以删掉了，这些技术还没有那么完善，如果本书出版到第 14 版，可能会删掉下面的内容。

### 10.2.2　使用闪光测光计

有许多不同的闪光测光计可供使用，尽管操作细节不甚相同，但他们都能计算任意一种固定的环境光和闪光灯搭配，镜头设定的适当光圈。

闪光测光计对于使用闪光灯的摄影师而言是非常实用的备件。但测光计的缺点太多，不能完全依赖它们。和别的尖端设备一样，测光计在最需要的时候可能会出现故障，特别是在定位过程中在相机包里滚来滚去。然而，在许多定位任务过程中，会有一个更大的缺点，摄影师经常会发现自己的工作时间太少，却有大量工作要做，使用闪光测光计会使这两个问题变得更突出。

我们并不想打击你，不让你使用闪光测光计，我们只想鼓励你在必须使用的时候能够不使用测光计。

### 10.2.3　计算曝光量

计算闪光灯曝光量的最快方法是使用闪光指数，你可能会在有关闪光灯的材料中找到闪光指数，但不要相信制造商的话。他们并不是不够诚实，只是他们通常是在最理想的条件下计算闪光指数，并不适用于真正的摄影师的工作。自己来计算闪光指数吧，只需要小学算术、几分钟时间和精确的计算而已。另外，只需计算一次，只要算出来了，闪光灯的闪光指数不大可能变化，计算方法如图 10-1 所示。

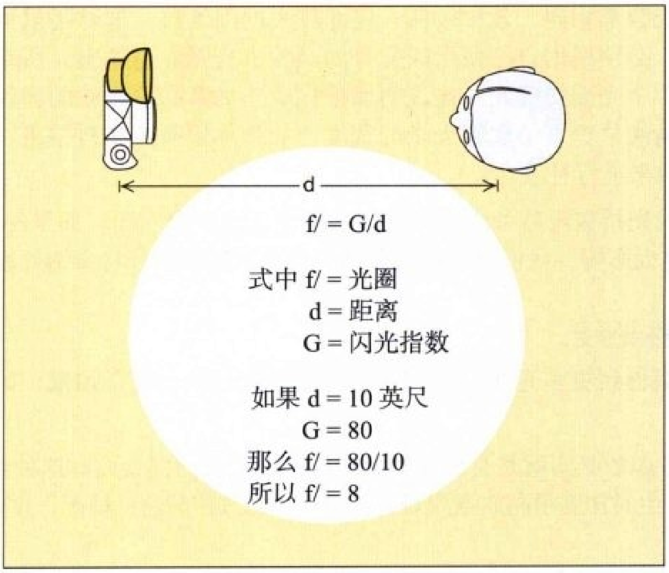



**图 10–1** 用闪光指数计算适当的闪光灯曝光量方法举例

### 10.2.4 计算闪光指数

在这个案例中，拍摄对象距离闪光灯 10 英尺，摄影师使用 ISO 等级设定为 100 的相机，以下是确定闪光指数的方法。

测量到拍摄对象的距离。调整相机位置使距离数据便于计算，如 3 英尺或者 3 米，不要调整为 9 英尺 4 英寸。

改变光圈，拍几张照片，选出最满意的曝光量，注意光圈，在这个例子当中，光圈为 f/8，光圈可以设置为实用的任何数字，取决于闪光灯的功率。

光圈乘以到拍摄对象的距离取得闪光指数，就这么简单。

### 10.2.5 使用闪光指数

使用闪光指数需要在大脑中快速进行简单计算。所幸可以四舍五入或者估算这个数字，极端的精确性没有必要。假设摄影师已经知道了闪光指数，可以再次使用如图 10–1 所示的方法进行计算。

1. 估计到拍摄对象的距离，或者聚焦相机读取镜头聚焦镜框上的距离，在图 10–1 所示的例子中，距离为 10 英尺。

2. 闪光指数除以距离确定光圈数。在这个例子中，80 ÷ 10 = 8，应该以 f/8 光圈拍摄。

计算闪光指数时假设闪光灯装在相机上或者在相机附近。相机到拍摄对象的角度越大，可用闪光指数就越小。例如，镜头与拍摄对象平均水平的角度为 45°，闪光指数降至正常值的 70% 左右。这意味着需要打开 1 个光圈。记住闪光灯离相机很远，离拍摄对象很近时，要估计曝光补偿（可以在闪光灯远离相机的时候，用一个三角公式精确调整闪光指数，但使用闪光指数的关键是要节省时间，而不是浪费更多的时间进行复杂的计算。另外，拍摄对象的表面和形状的变化会降低计算的精确度。

可以根据自己掌握比较好的估算方法，使用以英尺、米或者其他计量单位表示的闪光指数。闪光指数方法唯一的缺陷在于该指数不考虑来自墙壁和天花板的反射。白色的小房间会产生更大的曝光量，大于反射多余光线到拍摄对象上的闪光指数预测。基于相反的原因，大房间和黑暗房间会产生较少曝光量，所幸没有精确的方法计算这种作用。高度聚焦的高效率小型闪光灯

在任何条件下闪光指数都相同。效率较低、尺寸较大的闪光灯（能够提供更好的照明）随环境不同会有很大变化。必须根据自己使用闪光灯的经验进行曝光量调整。所幸室内反射的作用很少会要求使用超过 1 个光圈的曝光，这说明如果你缺乏估算必要调整的经验，第一次拍摄距离应该近到足够使你精确估算下一次曝光量的程度。如果你用胶片相机拍摄，可以在增加曝光的方向使用更宽的支架来进行补救。

你还会注意到闪光指数没有考虑场景中的环境光，这个没问题。如果现有的光线等级很高，足够对曝光量产生重大影响，我们可以精确处理，在本章后面部分将介绍处理方法。

## 10.3　获取更多光线

摄影师经常期望得到更多光线，这特别适合在固定的地点进行拍摄，因为这会受到机动性和电力的限制。

有时真正需要考虑的其实就是有足够的光线能拍照，我们都会面临这种情况。甚至在松开快门前就知道灯光会产生对比度很高的强烈效果，但因为无法控制这种情况，这样的用光才是我们能够得到的最佳用光。

不久前，笔者协同上夜班的辖区警察进行拍摄工作，由于出现情况总是非常突然，根本没有时间去思考如何拍摄，没有时间去移动放在别处的闪光灯，另外由于多数情况发生在街道上，没有天花板或侧墙反射光线。唯一的可用方法就是使用安装在相机上的闪光灯。

开始行动时，我们有时间做的唯一一件事就是对准目标进行拍摄。在这种情况下，要考虑灯光质量简直愚蠢至极，考虑的所有事情就是取得足够的光线把场景记录下来。

还有一次，保罗 • 福奎去拍摄一种罕见的热带丛林野生物种，很多动物只有在黄昏的时候才开始活动（通常在水潭附近），真正重要的还是能够充分照亮场景进行拍摄。

这种情况还有很多，几乎可以从所有类型的摄影当中举出例子。不论这种情况有多么不同，但常见的思路还是能够在场景中放置足够的光源，确定是否能够拍摄照片，数量比质量意义更大。

为了获得尽可能多的光线，你能做的首先是利用常识：带上能够使用的最亮的光源。有些闪光灯的反射器比其他相机的反射器更有效，一些闪光灯的反射器还可以互换，高效的反射器可以在不增加重量的前提下增大光量。

### 10.3.1　聚焦的闪光灯

可以用配件将闪光灯聚焦在远处的拍摄对象上，比如使用闪光灯聚焦镜头，可以简单的 Fresnel 镜头和一个聚焦镜框放置在闪光灯前面。现在已经没有这种镜头了，没关系，在网上可能很快就能找到一个低价的 Fresnel 镜头，通过试验曝光来确定应该将其放在闪光灯前面多远的地方。

### 10.3.2　多个闪光灯

几个便携式闪光灯能够产生和一个摄影棚闪光灯同样多的光线，但灵活性却大于摄影棚闪光灯。可以作为多个光源设置使用这些闪光灯，因为较大的光源应该在摄影棚中使用，或者可以将这些闪光灯集中到一起充当一个光线非常强的闪光灯。只需要有一个闪光灯通过连接在相机上的同步连接线启动，其他闪光灯通常使用光敏触发器代替同步连接线，这样就可以把需要藏在场景中的连接线数量降至最少。

如果使用的便携式闪光灯都是一样的，则无须限制操作速度就能最大限度灵活使用闪光灯，所有的闪光灯具有相同的功率时，更容易计算多个闪光灯作为一个光源使用的综合闪光指数：

综合闪光指数 = 闪光灯总数 × 一个闪光灯的闪光指数

计算可能使用的闪光灯组合的闪光指数非常必要，可以把数值清单写在相机包中的卡片上或

者打在每个闪光灯的电池组里面。

### 10.3.3 多次闪光

只要拍摄对象保持静止，把相机安装在稳固的三角架上，也可以让同一个闪光灯多次闪光，效果也会很好。这一技巧是拍摄胶片的摄影师发明的，但对大多数数码相机没有作用。不过，有些数码相机能够实现这种效果，最终可能所有相机都能具备这种功能。

可以采用在前面介绍的计算多个镜头的闪光指数的公式来计算多次闪光的闪光指数。如果喜欢这个方法，可以让 N 代表想使用的闪光次数，而不是闪光灯数量。

通常摄影师用标准的闪光指数计算一次闪光使用的光圈数，然后他们将闪光的次数乘以 2，计算他们想要关掉的光圈数。

这种拍摄的基本曝光量计算非常简单。必须记住闪光灯两次闪光是一次闪光亮度的两倍。假设保留景深需要以 f/11 光圈拍摄，但闪光灯只能发出 f/8 光圈的光量，则必须两次闪光。四次闪光能够以 f/16 光圈拍摄，八次闪光能以 f/22 光圈拍摄。

在周围几乎一片漆黑的环境中，多次闪光的效果最好，快门可以在曝光的整个过程中保持打开。如果你不能碰相机那么移动也是不大可能的了。但如果环境光亮度足够与闪光灯媲美，必须用快门触发每一次闪光。在足够长的时间内打开快门完成一系列闪光，可以使环境光的效果超过闪光灯。

在本章后面的部分将会讨论如何用环境光进行计算。现在有必要讲一下环境光，这并不会使多次闪光的曝光计算变得更复杂。只要确定了单次闪光中闪光灯和环境光有效结合的光圈和快门速度，就可以关掉光圈了，但不论闪光次数多少都要保持快门设置不变。因为反复以快门触发闪光，不论调整后的光圈数量怎样，快门次数合计达到准确的数量。

多次闪光的一种变化称为“光绘摄影”，指每次闪光都将闪光灯移到另一个位置。如果闪光每一次对准的都是同一个小型拍摄对象，小的闪光灯就能起到柔和的大型光源的作用。这样能够改善光的质量和数量。至于光圈，可以按照前面的例子中使用的方法计算闪光次数。记住闪光位置距离相机很远时，有效的光线会减少（记住闪光与拍摄对象的角度为 45° 时，大约会损失掉 1 个光圈）。

光绘摄影的另一种方法为随着每一次闪光将闪光灯对准场景的不同部分，对于一个闪光灯而言面积太大无法均匀照明的照明区域，这样做是有利的。例如，要拍摄一个巨大洞穴中冬眠的蝙蝠，洞穴里面是深褐色，空间很大，一次闪光远远不能均匀照明。我们的解决方法是将相机装在一个稳固的三角架上，打开镜头，在洞穴的不同位置打开闪光灯，当拍摄结束的时候，整个洞穴在拍出的照片中都能看得到，单个闪光灯一次闪光是不能做到的。

光绘摄影的第二种方法指场景的各个区域只得到一次闪光，因此一次闪光的曝光量需要用闪光指数进行计算，而不是用在多次闪光方法中使用的补偿进行计算。

## 10.4 提高光源的质量

前面的章节提出了一些关于使用现场可用设备获得足够光线的建议，对于大多数便于携带的外景用光设备来说，另一个常见的问题是如何获取看起来效果不错的用光。现在把关注点从数量转向质量。

外景用光通常会有缺陷，光线过强并且不均匀，强烈的用光是出于方便携带的考虑使用小型闪光灯造成的，不均匀用光是以更少的光线照亮更大面积的结果。

所幸有两个相对简单的技法能够借助很多便携式闪光灯能制造出质量符合要求的光线，这两个技法就是反弹和羽化，两种方法都有助于场景中的均匀用光，并且能够减少不需要的阴影。

### 10.4.1　反光照射

便携式闪光灯都是小型光源，即会产生无关的硬边阴影的小型光源。柔和阴影的一种方式是反弹来自墙壁或者天花板的光线，如图 10–12 所示，天花板成了有效光源，因为这是一个较大的光源，所以场景中的阴影柔和了许多，不那么引人注意。

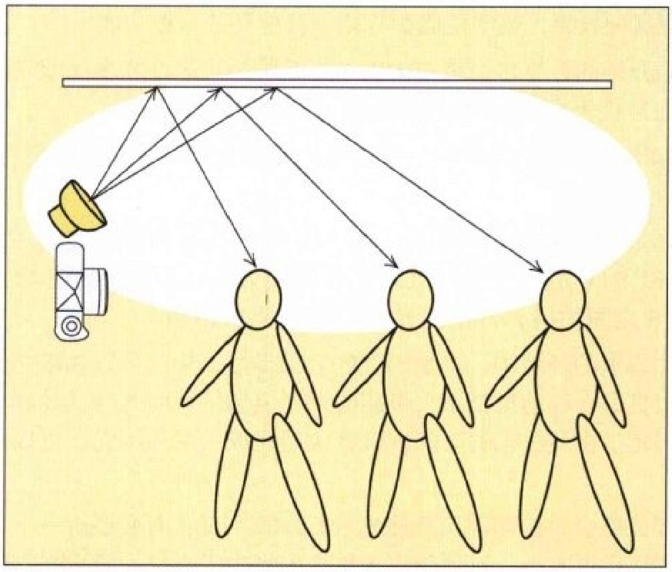


**图 10–2**　反射来自天花板或者墙壁的闪光灯光线能够大大提高闪光的有效尺寸，这样阴影会更柔和，更均匀照亮整个房间

尽管反射光远比直接闪光具有吸引力，但还是有一个非常严重的缺点，就效率低。因为光必须穿越更远的距离，闪光灯到天花板到拍摄对象的距离比直接从闪光灯到拍摄对象的距离要远得多，这样造成了需要光线的位置上的光量减少了。

使用闪光指数来调整增加光穿越的距离很简单，记住根据从闪光灯到天花板再回到拍摄对象的距离进行计算，而不是从闪光灯到拍摄对象的距离。

因吸收和分散损失的光量因天花板的喷涂方式及其质地不同而异。但大多数情况下，使用两个光圈进行补偿就足够了。例如，通常会以 f/8 拍摄的条件下工作，适当的曝光量约为 f/4。更暗一些的天花板多打开一点光圈，当然，天花板为中性色彩时使用这种方式通常就能够拍出效果不错的照片来了。

如果天花板很高或者模特离相机很近，天花板反弹会造成模特眼眶上产生黑色的阴影。许多摄影师使用小张的反光卡将这种缺陷降至最低，如图 10–3 所示，反光卡可用橡皮筋或者胶带固定在闪光灯上。

注意反光卡会直接反射部分光线到模特面部，其余的光来自天花板，两者结合产生的结果就是拍出了均匀照明的照片。

图 10–4 和图 10–5 所示的照片是使用了反光卡和没使用反光卡拍摄的同一场景。

摄影棚中的反射器同样可以在外景中当作有效的反光卡使用，可以用反光卡反射闪光灯光线，将环境光反射到场景中。

唯一的特别要求就是便于携带和运输，有的反射器能够拆开或者折叠，最常见的例子就是照明伞。

大一些的反射器通常在摄影棚外使用，因为很多拍摄主题都会更大一些。但反射器越大，就

越难运输。一位摄影师想出了最有创意的解决方法，租了几辆大卡车，停在那里，这样卡车侧面就成了填充卡。即使你觉得这个策略过于极端，但记住如果你要买货车，考虑买白色的。

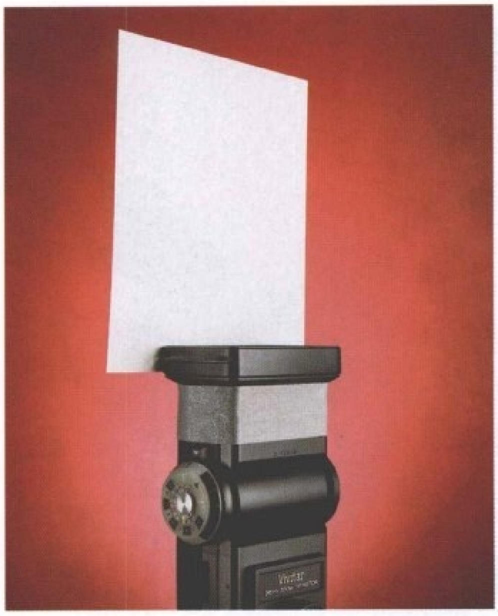


**图 10–3** 闪光灯上的小型反光填充卡会减少反射天花板光线造成的面部阴影

**图 10–4** 没有使用反光填充卡，反射来自天花板的闪光灯光线造成了面部的阴影

### 10.4.2 羽化灯光

羽化灯光可以使部分光线照亮前景，另一部分光线照亮背景，图 10–6 所示说明如何使用这一技巧。注意最强的光线来自闪光灯头的中心。如果闪光灯角度适当，就能够照亮场景后部。反射器

侧面以外的光线就微弱多了，只能照亮离相机较近的物体。稍加实践，学会如何拿闪光灯达到期望的羽化程度就比较容易了。

**图 10-5**　反光填充卡使阴影颜色更浅了，效果更好了

羽化能起到多大的作用或者是否能起作用取决于闪光灯头的结构，较大的便携式闪光灯由直径很大的圆形反射器构成，这样通常会分散除拍摄对象方向以外其他方向的大量光线，这样的装置几乎总是能有效羽化。

另一方面，很多轻量级闪光灯在有效聚焦的反射器中有许多闪光管，这些闪光管将大多光线对准拍摄对象，几乎没有光线浪费在其他方向。也就是说了解闪光灯能否能实现羽化的唯一方法就是要进行尝试。

从图 10-6 中还应该吸取另一个教训，可以看到闪光灯被尽可能举到了最高的高度，这样光线投射的阴影会产生最小的干扰。灯越高，投射的阴影会越低。因此如果拍摄对象靠近墙壁，闪光灯被高高举起，阴影会投射在相机拍不到的位置。

图 10-7 和图 10-8 所示的照片就是闪光灯放在两个不同位置拍摄的同一个拍摄对象。在图 10-7 中，闪光灯位置很低，大约在相机的高度，注意墙壁上出现了明显的阴影。现在再看一下图 10-8 所示的照片，摄影师将闪光灯高高举过头顶，阴影不见了。

## 10.5　不同的光色

摄影师在摄影棚中精心控制灯光的色温，通常所有灯光的色彩平衡是一样的，在光源上涂抹色胶是有意识地尝试改变光源的色彩，并不是一时的心血来潮或者是意外情况。

拍摄外景的摄影师不能调节光线的色温，场景中的光线通常与标准的摄影色彩平衡不匹配。消除实际存在的光线是不可能的，即使在室内可以关掉现有的灯光，但开着这些灯充分照亮大面积区域也非常重要。如果摄影师无法预见到可能出现的问题，也不采取措施加以处理，不标准的色彩会带来不可预知的后果。

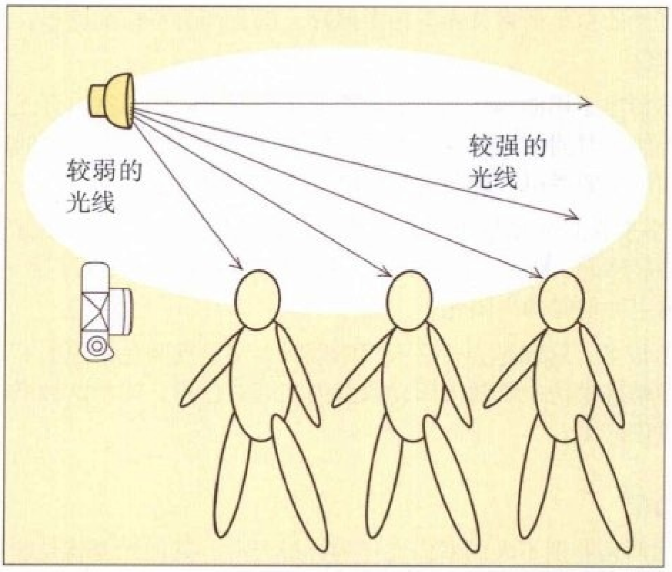



**图 10-6** 羽化闪光灯光，成功使用这种技术在很大程度上取决于闪光灯反射器的设计

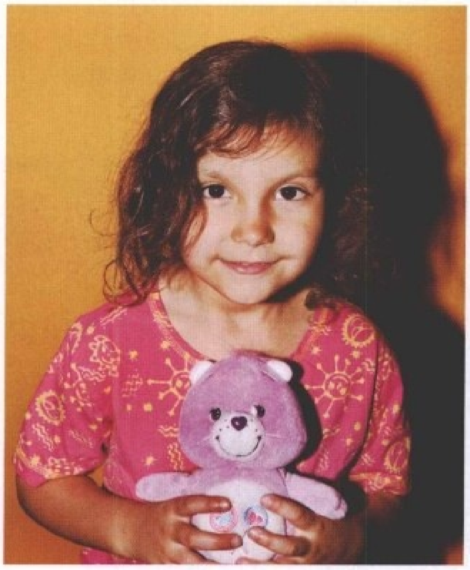


**图 10-7** 闪光灯位置太低，在墙壁上产生了破坏性的阴影

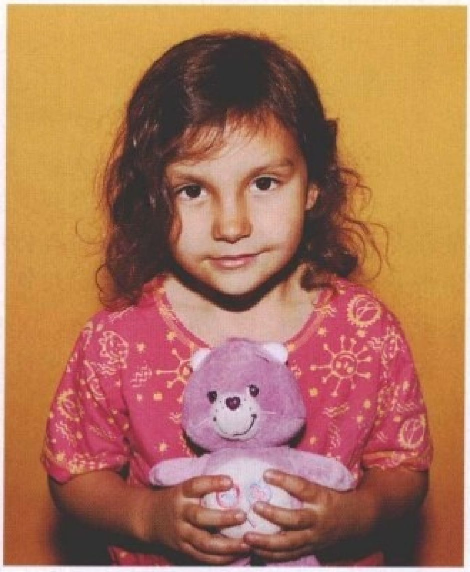


**图 10-8** 高高举起闪光灯，破坏性阴影不见了

### 10.5.1 光源的颜色

用不同颜色的光源拍摄彩色图像会产生很严重的问题。观看一个场景时，大脑会抵消比较明显的光色偏差，将大多数场景理解为“白色”灯光照明的场景。这里有几个例外，如果在黄昏时散步，你的视觉会调整适应暗淡的日光，你会看到远处房屋的灯光变成了灯光真正的橘黄色。但如果你在房子跟前止步，你的大脑又会立即抵消光色偏差，你又会把灯光当作白色了。要了解其中的原因，我们来看一下两种标准光色，室内灯光与日光。

**室内灯光** 室内灯光适用于钨灯照明的场景，钨灯为橘黄色，设置为室内灯光，相机的白平衡会抵消橘黄色，用室内灯光能拍出接近自然色彩的图片。

但如果用室内灯光的白平衡在日光下拍摄照片，就会产生不标准色彩，整个场景看起来是蓝色的，不是正常的颜色。

确切地说，必须指出家用的钨灯几乎不能产生用于摄影的标准室内灯光。通常钨灯在刚用的时候是橘黄色，随着使用时间增加会变得更黄。摄影师和戏剧制片人使用的白炽灯能够表现精确的室内灯光色彩，在灯光的使用寿命期间都会保持这种精确的色彩。

**日光** 日光的白平衡在日光场景中可以产生标准的色彩。日光在一天当中的不同时段以及不同天气条件下色彩明显不同，最初“标准日光”指一年中某个具体时间，那一天的某个具体时段，英国某个具体位置晴空万里时的太阳光。

这样的光线蓝色很多，这就是为什么天气晴朗时天空呈现蓝色的原因。日光的色彩平衡能够消除蓝色，最大程度精确模仿中午的太阳光或者闪光灯的色彩。如果这种平衡用于室内灯光，图片看起来就会是橘黄色的了。

### 10.5.2　非标准光源

摄影师把日光和两种差别不大的室内光作为标准光源，其他光源就是非标准光源了。但非标准却并不意味着不寻常或者少见。其他种类的灯光非常常见，下面会介绍一些这样的例子，这远远不是全部的非标准光源，但能够充分提示危险之处，让你在外景条件下能对潜在的问题保持警惕。

在很多现代的办公环境中，经常使用的照明组合就是问题的根源。数码相机几乎可以消除所有非标准灯光的色彩。困难来自于不均衡的组合，部分场景使用一种颜色的灯光，其他部分又使用了别的颜色的灯光。我们多么希望相机能够解决这种问题啊，但还是要思考比让相机处理更好的方法，下面介绍一些常见的非标准光源。

荧光灯是摄影师遇到最多的非标准光源，荧光灯放射的光线给摄影师带来了一个特殊的问题。除了不标准以外，荧光灯有很多颜色，使用时间会造成荧光灯色彩轻微改变。另外，人们会用别的种类的新灯管替代烧坏了的旧灯管。几年以后，一个大房间里可能会有几种灯管，而适合一种灯管的白平衡可能完全不适合其他种类的灯管。

通常这些灯管会发出刺眼的绿色光线，这样在使用室内光或者日光时，就会产生讨厌的非标准色彩。在没经过补偿的荧光灯中拍出的人像看起来格外糟糕。

非标准室内灯光比任何一种摄影用标准室内灯光色温都要常见。普通的钨灯比摄影灯的颜色明显要黄许多，随着使用时间会变得越来越黄。在色彩平衡非常关键的时候，这种区别大有关系。

非标准日光并不会让人们感到奇怪，我们都知道日光在黎明和黄昏的时候会更红一些。让我们当中大多数人惊讶的是了解到即使在晴朗的中午，日光也是很不标准的。

图 10-9 说明了两种不同种类的日光，左边的房子有直射的日光穿过窗户直接照在物体上，太阳发出的这种直射光会暖和一些，对于偏黄的颜色来说，这种光线略微发红。在图的右边，能够看到不同的“日光”条件，这次物体被来自蓝天的直射光照亮了。光线肯定包含许多蓝色光。

同样都采用了日光照明，问题在于各自得到的“日光”差别很大。每种日光会拍出有不同色彩平衡的照片，原因就是缺少我们认为是标准日光的成分。

摄影师提到“日光”这个词的时候，通常是指由各种光线组成的太阳直射光和太阳周围天空反射的光线。

另一个使日光变得不标准的原因在于树叶，树荫中的拍摄对象不能被直射的日光照亮，但可以被天空照亮。绿叶过滤并且反射了到达拍摄对象的太阳光，使太阳光变得更加复杂。在比较极端的案例中，在日光中拍摄的照片看起来会像是在荧光灯下拍摄的一样。

在很多案例中，色彩偏差可能并不重要，但必须思考每个场景中精确色彩的重要性，决定是否需要补救出现的问题。

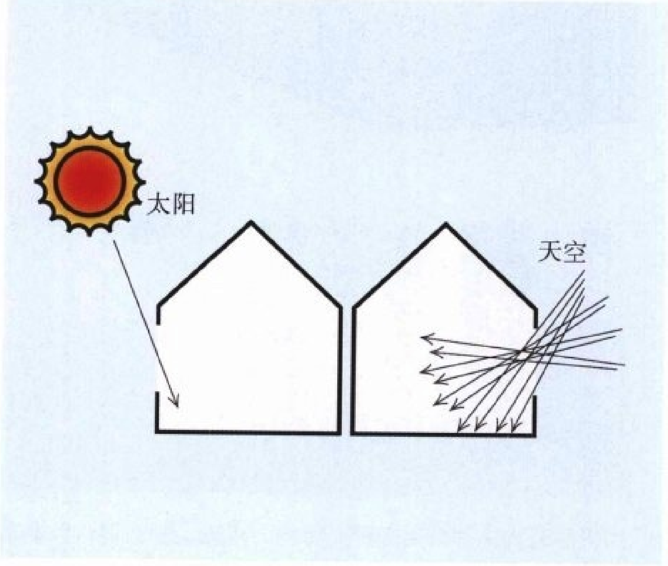



**图 10–9** 照射在房子左侧的直射日光为暖色光，明显偏黄。到达右侧房子的光线来自蓝天，色彩更冷，颜色偏蓝

### 10.5.3 混合色

使用不同颜色的光源时，会遇到两种基本的情况。每一种是使用所谓“非混合色”时出现的问题，第二种是使用“混合色”时出现的问题。使用非混合色和混合色会产生不同的问题，需要用不同的方法来处理。

“混合色”用光正如其色，光线是由不同颜光源均匀混合或掺杂而成的，不同于单一光源的一种色彩平衡。

图 10–10 显示了光源以这种方式混合的过程。荧光灯作为环境光源，闪光灯光线从屋顶反射回来。

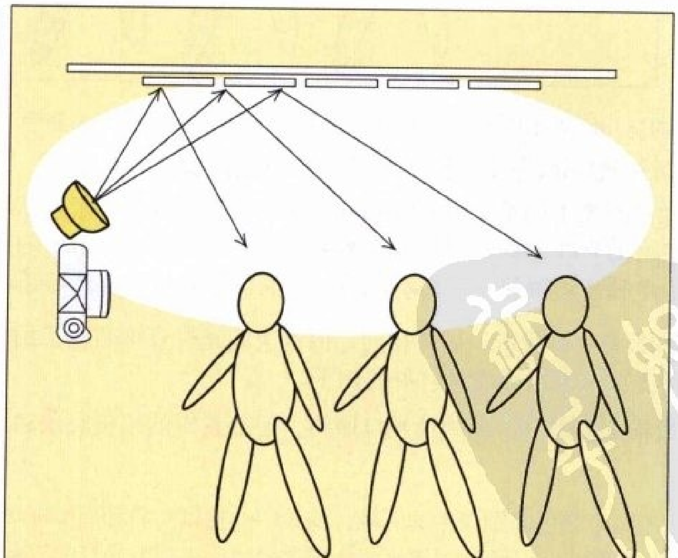


**图 10–10** 闪光灯和荧光灯的混合光产生了色彩均衡的光线

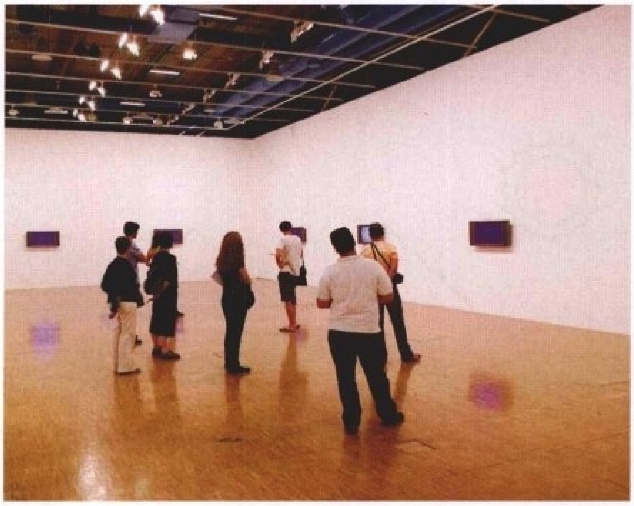


**图 10–11**　如果所有物体都采用各种光源均匀用光，那么混合色非常容易进行矫正

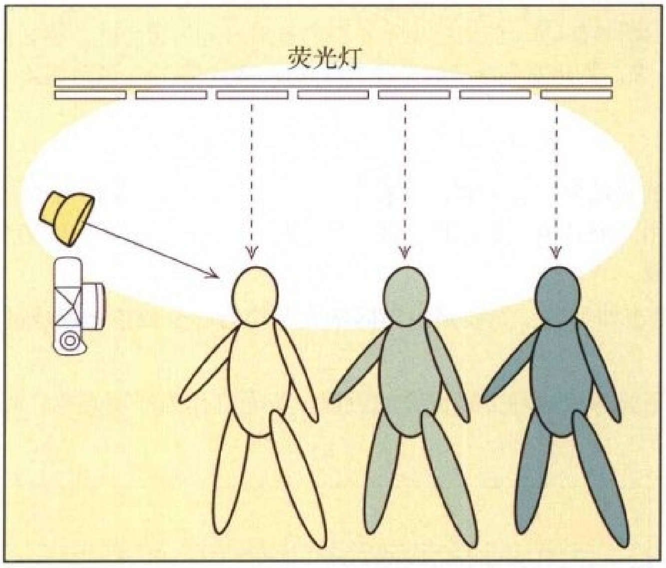



**图 10–12**　使用图中所示闪光灯会拍出场景中各部分用不同颜色光源用光的图片，这样拍摄出的彩色照片会存在非常严重的问题

反射光线和荧光灯照亮了场景，闪光灯光线与荧光灯光线混合起来，结果是来自闪光灯和荧光灯具有不同色彩平衡的光线为场景提供了均衡的照明。如图 10–11 所示的照片是采用均衡混合的光源拍摄出来的。单独使用每种光源都不合适，但混合起来却很容易得到矫正。

非混合色用光如图 10–12 所示。场景相同，但这次闪光灯直接照在了拍摄对象上，而不是天花板上。这是用两种光源为场景用光很常见的例子。

注意图中大多数场景都采用头顶的荧光灯照明，但前景中的拍摄对象和周围环境是用闪光灯照亮的。

结果会出现图片中两个颜色差别很大的区域，前景中的拍摄对象和周围环境是用电子闪光灯发出的相对较蓝的“日光”照亮的，但场景的其他部分接收的却是头顶荧光灯的绿色光线，问题在于相机只能以一种光源平衡。

有时在我们没想到的时候，会出现纯粹的用光。在图 10–13 所示的用光设置中，拍摄对象后面的墙壁距离闪光灯远比拍摄对象与闪光灯的距离要远得多，我们期望图片中所有的事物都能得到相同的闪光灯和环境光。

但要注意闪光灯和荧光灯光线来自不同的方向，闪光灯会在墙上投射一个阴影，但荧光灯会照亮阴影，使其呈绿色。

### 10.5.4 补救方法

混合的和纯粹的照明条件都很常见，处理这两种情况非常重要，可以对每种情况采取不同的补救措施。

#### 1. 矫正混合色光

处理混合色光相对容易一些，因为由混合色光造成的用光不当在整个场景中是统一的。换句话说，整个场景是由具有相同的色彩平衡的光线照亮的，整个图片上的色彩平衡都是错的，但场景的所有部分都犯了同样的错误。

#### 2. 边拍边矫正

如果偏差具有统一性，那么很容易矫正，在一定程度上相机就能解决这个问题了。如果相机无法做到，那么略微使图像偏暖或者偏冷也能解决问题，最终会得到正确的色彩平衡，场景中的色彩会以标准或者真实的方式按照这个色彩平衡得到复制。

#### 3. 拍完照片后矫正颜色

因为在使用混合光源时出现的色彩平衡问题都是一样的，在后期处理时进行必要的色彩调整相对简单。如果在拍摄时没有进行适当的矫正，还可以在拍摄后进行处理。这种色彩平衡可能不像在开始时就拍得很好的照片那么完美，但如果不把两张照片放在一起，即使是经验丰富的人也看不出两者的区别的。

在拍摄那些包括一个光源或者镜面反射的场景时要小心，不论造成明亮区域的光线颜色如何，这些区域在图片上都会是白色的高光区。高光区会呈现用于修补场景其他部分使用的颜色。可以解决这样的问题，但需要比在图像编辑软件中进行的直接色彩调整更多的知识，这也是本书要探讨的与摄影用光完全无关的话题。更糟糕的是只有最好的胶印机才有能够处理这个问题的功能。更好的方法是在拍摄时进行矫正或者进行调整，这样照片就不会有那么多的高光区了。

#### 4. 矫正纯色

白平衡调整不能矫正纯粹的颜色，适用于一个区域的矫正可能不适用于另一个区域，尝试两个白度值之间的一个折中数值会出现下列情况，这种数值适用于没有物体的场景，可以经常在图像编辑软件中矫正色彩平衡，这里蓝一点，那里黄一点，但这很乏味，最好避免出现这种情况。

#### 5. 让光源匹配

如果要解决图 10–12 或图 10–13 中的问题，可以用近似荧光灯颜色的浅绿色胶涂在闪光灯上，这样就使闪光灯的光更接近头顶荧光灯的颜色了，整个场景用颜色相近的灯光照明。相机能让色彩非常近似，我们需要做的调整就会很少了。在更好的情况下，不需要单独修整图片上的各项内容，对整个场景进行一次综合的色彩矫正即可。

使用过滤器通常会奏效，但并不总能解决问题。每次过滤的效果会随场景不同而发生变化，决定使用哪种过滤器的唯一方法是去尝试，去犯错误，再改正。

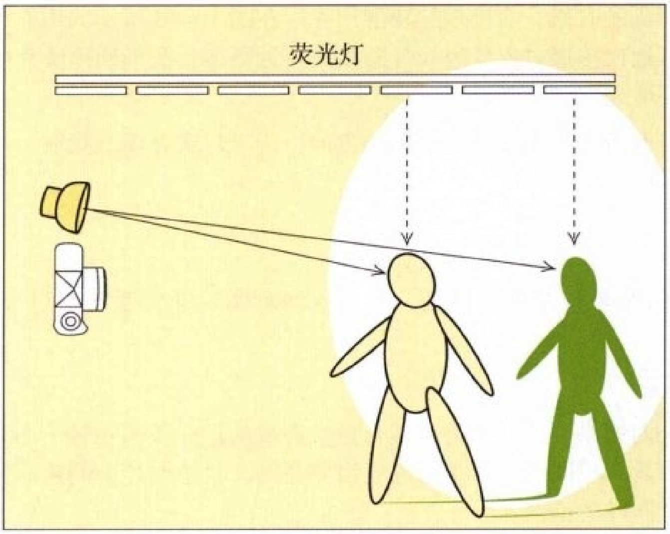



**图 10-13**　因为荧光灯照亮了闪光灯投射在墙壁上的阴影，在彩色照片上阴影是绿色的

6. 过滤日光

记住窗户是光源，会和其他光源一样能够过滤。电影和视频摄像师都会对其进行过滤，但静物摄影师却总是忽略过滤的潜在意义。

想想室内摄影用光以及从门或者窗户直射进来的日光照亮房间的场景，快速的解决方法是在摄影灯上涂蓝胶，使其接近日光。这样就能用日光的白平衡拍摄这个场景了。但灯光可能会比阳光微弱，会有光线被过滤器吸收，我们因此不愿意调暗灯光。更好的解决方法是在窗户外面抹橘黄色胶，然后用室内灯光的白平衡进行拍摄。这样就完成了相同的光色平衡，但却更好地平衡了两种光源的强度。

7. 矫正复制中的偏差

如果颜色不是混合的，这会是最不好的解决方案，可将其作为最后的备用方案。一种矫正不可能适用于整个场景。学习图像处理软件的时候，在场景中进行局部矫正可能会很有意思，但却会额外耗费时间和金钱。

## 10.6　不同时段的用光

摄影师通常同时使用摄影灯和已有的常规光源，因此把一个光源作为主光源，其他的作为填充光源。如果两个光源一直打开，测量两者的相对亮度很容易。如果两个光源是日光和室内灯光，上述观点同样适用。

但如果摄影灯是闪光灯而不是室内灯光，将其亮度和日光比较就比较难了。日光总是“开着”的，但闪光灯只闪烁一秒钟，无法了解两者之间的关系。

图 10-14 所示的情况是闪光灯大有用武之地的户外拍摄条件，只有一侧避开了没有修剪的草地和邻家杂草丛生的花园，这种构图将男孩子放在了一个背光的位置，正常曝光太黑了。

有两种方法可以矫正这张照片，一个就是增加曝光量。曝光调整能加亮表现照片中的男孩，但树叶间洒下的日光可能会造成严重的眩光。

另一种可选方法是使用闪光灯填充阴影，图 10-15 所示的照片就是这种用光的效果。

填充闪光达到了我们想要的目的，使我们能够拍出一张背景和模特都曝光恰当的照片。假设

在这种情况下使用填充闪光是为上策，接下来的问题就是如何计算照片的适当曝光量。如何选择兼顾场景中环境日光和闪光灯光的曝光量呢？记住以下两点。

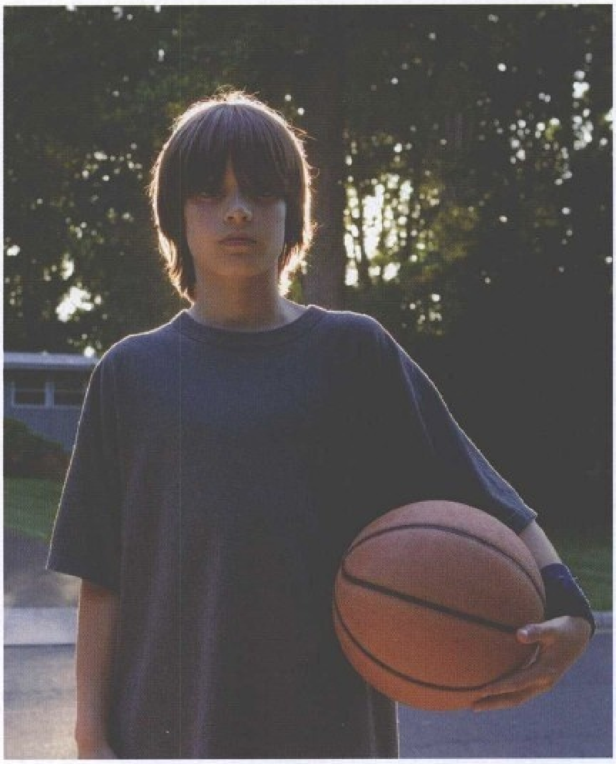


**图 10-14** 最佳构图需要模特背光站立，但采用正常曝光，这种设置拍出的图片光线太暗

1. 在上面例子的情况下，闪光灯曝光量几乎完全由光圈决定，闪光的时间太短，不会对快门速度造成重大影响。

2. 另一方面，环境光由光圈和快门速度共同决定。

如果拍摄的是一位受到欺诈指控后，仓皇钻入轿车的政治领袖，你当然会让相机确定闪光灯光和环境光之间的平衡。如果拍摄的是一个房间作为家具图册的封画，你就应该小心平衡环境光和人造光。环境光多的时候提高快门速度，环境光少的时候降低快门速度。如果快门速度的变化使图像过亮或者过暗，调整光圈进行补偿。

## 10.7 把摄影棚光源作为外景光源使用

摄影棚光源当然能在外景中使用，但需要做更多的工作才能够实现目标。这种控制难度更大，有时习惯和经验不能代替计算，试验和重拍是取得最佳效果唯一正确的方法。无论采取什么措施得到最佳效果，我们希望本章内容对你有所帮助。

拍得好的照片仅有好的用光是不够的。当我们对拍摄对象的控制不如我们对灯光的控制时，速度和自发性动作比精湛的技术更有意义。成功的拍摄取决于是否能够记录关键性的瞬间，而不是瞬间发生之后的东西。因此我们希望你能够使用本章介绍的捷径在照片场景不复存在之前抓住这个瞬间。

正确的时间和正确的地点，两个都是非常关键的。

这就是本书最重要的信息，为场景照明没有“正确的”方法，就像没有绝对“正确”的相机

可用一样。优秀的摄影师有一个装满了创意和技巧的工具箱，他们会根据瞬间的任务从工具箱中选择创意和技巧。

如果你从来没有按照我们提供的例子那样为主题用光，我们也不会介意，但我们希望你接受我们的观点和意见，装进工具箱在你需要的时候拿出来使用，你可以自己选择！

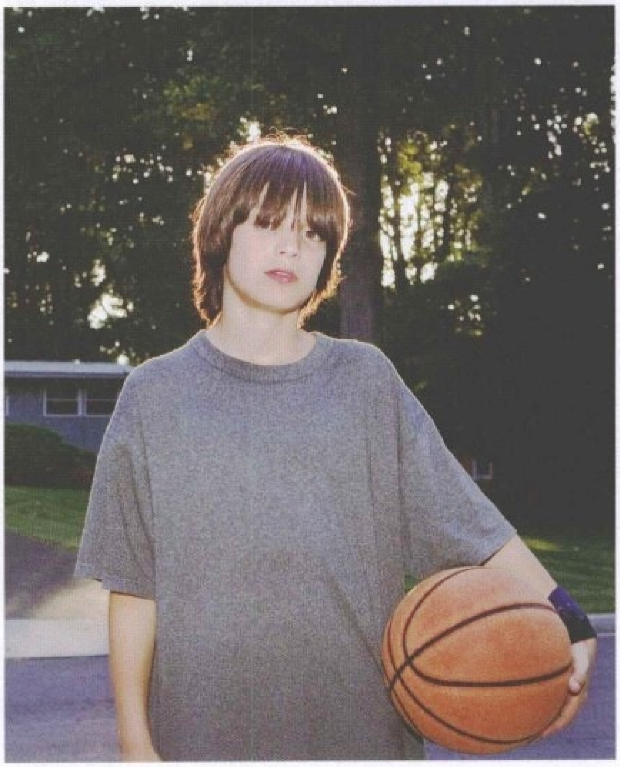
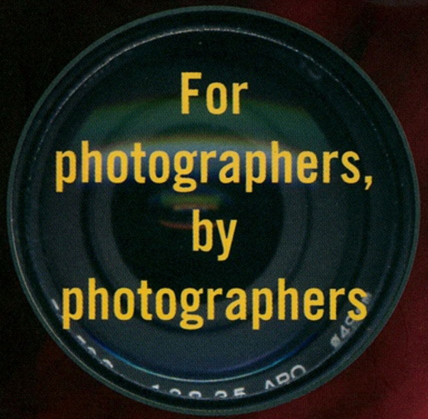


**图 10–15**　填充闪光能产生模特和背景都正确曝光的曝光量




不管数码相机有多么智能，用光还是需要动用眼睛和大脑的，不仔细规划就容易出问题。付出一些精力学好用光是值得的——没有其他的技巧能像用光技巧一样让你如此迅速地提高摄影技术。

本书并不是仅仅告诉你如何去做，还指导你如何从专业的角度理解用光，比如怎样了解并确定拍摄要使用的光源、反射类型以及角度系。掌握了本书介绍的原理，就能轻松拍摄各种肖像照片和静物照片了。

通过学习本书，你将能够：

- 掌握拍摄金属物体、玻璃物体和肖像的用光技法；
- 掌握如何做出适合拍摄场景的判断，决定如何捕捉拍摄对象的关键细节；
- 掌握用后期处理来解决用光问题的方法。

用光技法一直在变化和发展，但光的性质是不变的。
一旦掌握了光的基本物理性质，你的创造潜能就可以得到无限发挥！

**Fil Hunter** 来自美国弗吉尼亚州的一位德高望重的商业摄影师，30多年来一直专业从事静物摄影、广告特效摄影。他的客户有《美国新闻和世界报道》杂志、《时代生活》出版社、《国家地理》杂志等。他曾教授大学摄影课程，为很多摄影类刊物担任技术顾问，曾三次获得“弗吉尼亚州专业摄影师摄影大奖”。

**Steven Biver** 来自美国弗吉尼亚州，在20多年的商业摄影师生涯中积累了丰富的经验，擅长静物、肖像、蒙太奇和数码照片的拍摄。他曾为杜邦公司、强生公司、壳牌公司、《美国新闻周刊》、《旅行者》杂志、IBM公司等拍摄过作品。曾获得“Communication Arts”、“Graphics”、“Addy”、“How Magazine”、“AR100”、“Print Magazine”及Adobe公司颁发的诸多奖项，其部分作品收录在Photoshop 的extra光盘中，供众多摄影师鉴赏。

**Paul Fuqua** 来自美国弗吉尼亚州，于1970年成立了自己的视听产品制作公司。他多年来致力于视觉艺术教学工作，已编写并出版了很多培训教材，涉及法律、自然和科学领域，他的摄影作品在全球享有盛誉。

本书译自原版**Light Science and Magic: An Introduction to Photographic Lighting**，并由**Elsevier**授权出版

ELSEVIER
爱思唯尔

Focal Press

封面设计 胡平利

分类建议：摄影
人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

ISBN 978-7-115-18046-9

9 787115 180469 >

ISBN 978-7-115-18046-9/J4

定价：59.00 元